

## Park & Ride a Castellbisbal

Treball realitzat per:

**Francisco de Borja Vila Serrano**

Dirigit per:

**Javier Ainchil**

Grau en:

**Enginyeria Civil**

Barcelona, 19 de Setembre

Departament de Enginyeria de la Construcció

**TREBALL FINAL DE GRAU**

## Agraïments

Ja fa més de 10 anys que vaig decidir ser enginyer de Camins, un repte, un somni. Avui, sembla que el repte s'ha assolit i el somni s'ha fet realitat. Sens dubte aquest és el primer pas de molts que hauré d'anar donant durant tota la meua vida, tant a nivell personal com professional. Però si una cosa he après a la vida, és que s'ha de ser agraït, s'ha de donar les gràcies a totes aquelles persones que han fet possible que avui estiguis assolint el teu repte o fent realitat un somni. I sobretot, mai oblidar l'esforç que allò, que potser d'aquí uns anys et sembla quotidià, un dia et va costar suor i llàgrimes, i sempre recordar qui va estar al teu costat als pitjors moments. És per això que vull aprofitar aquestes línies per agrair a totes les persones que han estat al meu costat i m'han donat suport durant aquests anys de grau a l'Escola de Camins, Canals i Ports de Barcelona.

En primer lloc, voldria agrair a la meua família el gran suport que m'han donat durant tots aquests anys, sense ells i la seva inestimable empenta diària, hagués sigut impossible que avui estigués entregant aquest treball i posant fi a una de les etapes més importants de la meua vida. Vull agrair tant als meus pares com a les meves germanes, que des de punts de vista diferents i venint de mons oposats, han sabut recolzar-me i animar-me a seguir endavant quan més ho necessitava.

En segon lloc, sóc conscient que he acabat aquest grau, en gran part, gràcies als molts gran amics que he fet a l'Escola de Camins, uns amics que portaré sempre en el record i que de ben segur, molts d'ells acabaran sent eixos fonamentals de la meua vida si no ho són encara.

Agraït doncs també a l'Escola de Camins per la seva formació, la dedicació del seu professorat, i en especial en aquest treball, vull donar les gràcies a en Javier Ainchil, tutor del treball. Sense la seva ajuda no hagués sigut possible l'entrega d'aquest projecte, agraït doncs al seu ensenyament i la seva paciència.

Tampoc no voldria acabar aquestes línies sense agrair el suport de grans amics que ja portava a la motxilla de la vida abans d'entrar a l'Escola, com són els amics del col·legi Jesús Maria, amics del món l'equitació., etc.

I per últim, donar les gràcies a la persona que em fa treure el somriure cada dia, sempre està disposada a animar-me quan més ho necessito, i és amb la qual vull assolir tots els meus reptes i fer realitat tots els somnis, gràcies Anna.

Gràcies a tots

Francisco de Borja Vila Serrano

19 de setembre de 2017

## Memòria

## Memòria del projecte

1.	ANTECEDENTS .....	6
2.	RAÓ DE SER .....	6
3.	OBJECTIUS .....	9
4.	CONDICIONANTS GENERALS .....	10
4.1.	Marc geogràfic .....	10
4.2.	Topografia .....	10
4.3.	Urbanisme .....	10
4.4.	Geologia i geotècnia.....	10
4.5.	Hidràulica i hidrologia .....	11
4.6.	Afectació al tràfic .....	11
5.	CONDICIONANTS PARTICULARS.....	11
5.1.	Altura mínima lliure de les plantes .....	11
5.2.	Dimensions de las places .....	11
5.3.	Carrils de circulació y de maniobres .....	11
5.4.	Rampes d'accés .....	12
5.5.	Disseny per a persones con mobilitat reduïda.....	12
5.6.	Accessos i sortides peatonal .....	12
5.7.	La coberta.....	12
5.8.	Paviments.....	12
5.9.	Pintures .....	12
5.10.	Serveis higiènics .....	13
6.	SELECCIÓ DE L'ALTERNATIVA ÒPTIMA.....	13
7.	DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA .....	13
7.1.	Descripció general de l'aparcament.....	13
7.2.	Descripció estructural .....	16
7.3.	Instal·lacions de l'aparcament .....	16
7.4.	Acabats i impermeabilitzacions .....	18
8.	ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL .....	18
9.	SERVEIS AFECTATS .....	18
10.	PLA DE CONTROL DE QUALITAT .....	18
11.	JUSTIFICACIÓ DE PREUS .....	19
12.	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUD.....	19
13.	FASES DE LA OBRA .....	19



14.	TERMINI D'EXECUCIÓ .....	19
15.	CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA .....	19
16.	TERMINI DE GARANTIA .....	20
17.	RESUM DEL PROJECTE.....	20
18.	DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE .....	21
19.	CONCLUSIONS .....	21

## 1. ANTECEDENTS

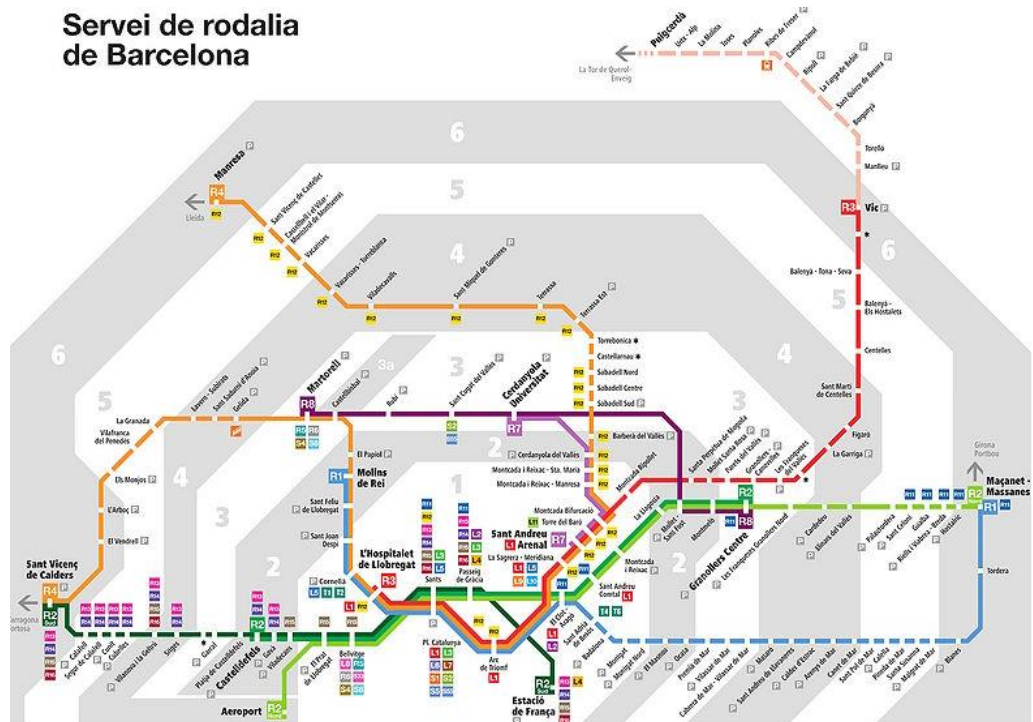
El municipi de Castellbisbal és un dels pobles més importants de l'àrea metropolitana de Barcelona, es desmarca com una de les zones amb major activitat industrial. Per la seva localització estratègica, té accés directe tant a l'autopista com a Renfe per connectar amb Barcelona.

L'estació de Renfe de Castellbisbal es troba prop de l'àrea de servei anomenada "Porta de Barcelona". El Pla Director de Infraestructures està desenvolupant una política de construcció de pàrquings dissuasius, de manera que els usuaris deixin els seus vehicles a l'entrada de l'àrea metropolitana de Barcelona i accedeixin a la ciutat en transport públic. En aquest cas es plantejarà la ubicació d'un d'aquests aparcaments a l'estació de Renfe de Castellbisbal, unint-la amb la concessió de l'autopista.

## 2. RAÓ DE SER

Avui en dia, l'accés a la Ciutat Comtal de Barcelona des de Castellbisbal i voltants per carretera, implica utilitzar la A-2 o la C-58. Ambdues connexions queden col·lapsades i inaccessibles a hores punta durant la setmana.

De la mateixa manera, també existeix una connexió amb Rodalies que té una estació en el mateix municipi. Aquesta estació connecta el poble amb Barcelona a través de la línia R4 i el Vallès amb la R8.





Per aquesta raó, es proposa aprofitar la gran capacitat de transport ferroviari que té el municipi i la localització de la seva estació a prop d'una de les entrades de major afluència de vehicles de Barcelona, per a construir un Park & Ride que creï una ruta alternativa per a la població treballadora que no viu a la gran ciutat, però s'hi apropa cada dia per anar a treballar.

Mitjançant això, s'obté una disminució del flux de cotxes que arriben al centre, promovent que els conductors deixin els seus vehicles en aquest aparcament i que continuïn el seu desplaçament amb transport públic, com Renfe.

En aquest sentit es tindrà molt en compte les possibles afectacions que pugui provocar la construcció als veïns, així com el deteriorament de la xarxa ferroviària, fent indispensable la millora de la mateixa per fer òptim l'ús d'aquest aparcament.

L'objectiu principal és la construcció d'un Park and Ride que sigui sostenible també econòmicament, és per això que proposem que la seva execució i manteniment estiguin lligats a una ampliació de la concessió de l'autopista. D'aquesta manera, es podria estudiar prolongar la duració de la concessió per tal d'assegurar el funcionament rentable del Park & Ride.

Encara que hi ha un petit aparcament al costat de l'estació, seguint amb l'esperit del PDI, oferim aquesta proposta molt més gran i completa per assegurar una major rendibilitat de cara al futur. Segons el PDI no està planejat un aparcament en aquesta ubicació, però entenem que segueix la mateixa línia i que respondrà la demanda i necessitats del futur.

Tal i com dicta el PDI, la sostenibilitat és una de les Directrius Nacionals de mobilitat. Integrant el protocol de Kyoto per a la reducció de gasos d'efecte hivernacle fixats al DNM en totes les seves accions. El PDI insisteix en que la seva estratègia es basa en el traspàs d'usuaris del vehicle privat al transport públic col·lectiu. Així mateix es marca com a objectiu general potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana. Per tant, seguint el model i la estratègia del PDI, aquest projecte segueix perfectament els eixos fonamentals del mateix.



Les millores per a la societat que presenta aquest projecte són diverses. Per una part, es redueix l'afluència de vehicles dins de Barcelona, afavorint així un tràfic menys congestionat i un impacte social important. També cal destacar la millora ambiental que això comporta, reduint les emissions de CO2 dins la ciutat, sobretot després dels últims episodis de gran contaminació atmosfèrica que hem patit els últims anys. Per un altre part, al no entrar a la ciutat amb el vehicle privat, es fomenta l'ús del transport públic, i d'aquesta manera construïm entre tots un futur menys contaminat i més sostenible per a la nostre ciutat. També cal destacar la reducció de NOX que comportaria aquest tipus de projectes, ja que el NOX està produït bàsicament pel trànsit de vehicles.

### 3. OBJECTIUS

Els objectius fonamentals del projecte en aquesta fase són:

- Definició del projecte constructiu de l'aparcament i dels seus accessos principals.
- Verificar la seva rendibilitat

Els objectius que l'execució d'aquesta infraestructura comportarà una vegada implementada a llarg termini:

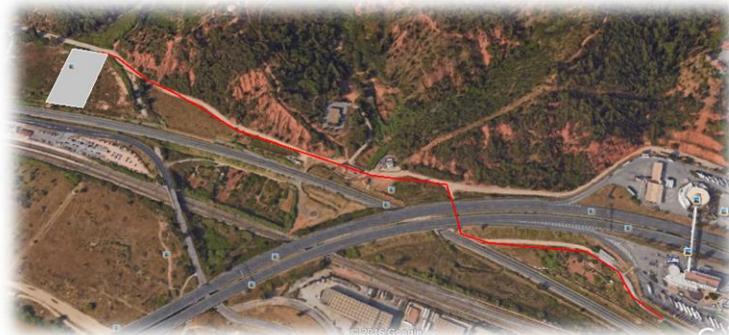
- Reducció de les emissions de CO2 al centre de Barcelona
- Reducció de la congestió als accessos de la ciutat de Barcelona, especialment en hores punta.
- Realitzar una prova pilot per estudiar augmentar la capacitat d'aparcament donada la seva modularitat.
- Promoure i potenciar l'ús del transport públic com a mitjà d'entrada i sortida de la Ciutat Comtal.
- També potenciar de manera indirecta l'ús del transport públic en desplaçaments dins de la mateixa ciutat.



## 4. CONDICIONANTS GENERALS

### 1.1. Marc geogràfic

El terreny escollit es troba proper a l'estació de Rodalies de Castellbisbal i té accés, mitjançant un àrea de servei i una carretera prevista al projecte, a la AP-7.

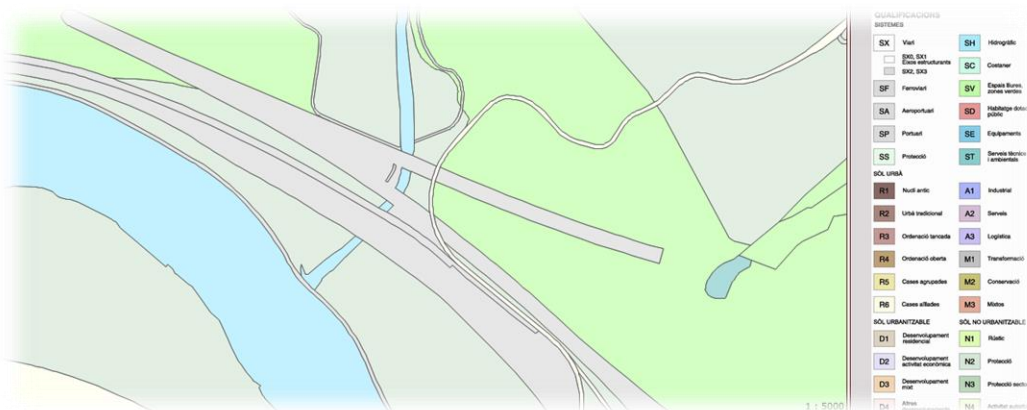


### 1.2. Topografia

Al tractar-se d'un projecte de caràcter acadèmic, la informació topogràfica ve donada íntegrament per Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC). Es tracta d'una zona sensiblement plana.

### 1.3. Urbanisme

Després de consultar el Registre de Planejament Urbanístic de Catalunya, observem que el terreny es troba en una situació de sòl no urbanitzable. És per això, que està previst la necessitat de modificar el Pla General per a introduir aquest equipament.



### 1.4. Geologia i geotècnia

S'han considerat les característiques típiques de la vall inferior del riu Llobregat. Com es pot observar a l'Annex. IV corresponent a l'estudi geotècnic, vistes les característiques presentades, prendrem per les cimentacions un valor de 0,2 MPa

suposant que el terreny és una arena semi densa. I podem deduir que la excitabilitat serà factible de manera mecànica, amb una retroexcavadora.

### **1.5. Hidràulica i hidrologia**

S'ha verificat que la parcel·la es troba fora de la zona d'inundació del riu. L'estudi hidrològic es limita a definir la capacitat necessària de desguàs dels drenatges definits al projecte.

### **1.6. Afectació al tràfic**

La construcció es realitzarà en una parcel·la que no afecta al tràfic ja que el seu accés serà mitjançant l'àrea de servei. Només s'espera afectació a l'hora de millorar els accessos de ambdós camins veïnals que uneixen l'aparcament i l'àrea de servei, així com el moment de construir l'accés de barrera que es proposa més endavant al disseny dels accessos.

## **5. CONDICIONANTS PARTICULARS**

### **1.7. Altura mínima lliure de les plantes**

Les dimensions de l'aparcament hauran de tenir una altura mínima de 2,80 m. La alçada mínima a les zones de circulació i a les places serà de 2.50 m. El gàlib de les portes d'accés peatonal serà de 2 m.

### **1.8. Dimensions de las places**

Les places d'aparcament tindran una longitud de 5m i 2,50m d'amplada. En el cas de places reservades per a persones amb mobilitat reduïda, se li reservaran 3 places per planta, comptant amb un ample de plaça de 3,50m. El disseny permetrà una circulació còmoda per carrils i rampes a l'hora que cercarà una eficiència a la repercussió de les places ( de l'ordre de 25 m2 per plaça).

### **1.9. Carrils de circulació y de maniobres**

El projecte d'aquest aparcament contempla el requeriment de que la evacuació de qualsevol cotxe ha de poder realitzar-se en un màxim de 3 maniobres.

Els carrils tindran un ample de 5m i las corbes garantiran un radi mínim de 4.25 m.

### **1.10. Rampes d'accés**

Les rampes mai podran superar la inclinació del 20%.

Les plantes de l'aparcament no podran tenir una inclinació superior al 5% respecte a l'eix longitudinal. A les zones susceptibles d'acumulació d'aigua, la inclinació mínima serà del 1%, permetent així el seu drenatge.

### **1.11. Disseny per a persones con mobilitat reduïda**

Es reservaran 3 places per planta per a persones amb mobilitat reduïda. Les places esmentades, tindran dimensions superiors a la resta i estaran pintades amb el símbol internacional d'accés reduït.

L'aparcament constarà d'un ascensor.

### **1.12. Accessos i sortides peatonal**

L'aparcament constarà d'un accés d'entrada i un altre de sortida per a vehicles. Constarà també d'una escala d'emergència amb portes contra-incendis. A la última planta, l'aparcament tindrà un accés peatonal a una passarel·la, (que no pertany al projecte) que connectarà amb l'estació de Renfe.

### **1.13. La coberta**

Es planteja una envoltant verda per tal de potenciar la incorporació de l'equipament a l'entorn natural. Aquesta envoltant es compon de façanes i coberta.

La coberta, al igual que la resta de l'edifici, es calcularà amb la Normativa de Formigó Estructural. La planta 4 serà una zona enjardinada amb una coberta verda.

Com a la resta de l'estructura, s'han tingut en compte les impermeabilitzacions especificades i les inclinacions mínimes que permeten el ràpid drenatge.

Tenint en compte la possible necessitat d'ampliar el número de places, la planta 4 ha estat dimensionada sota el mateix criteri que la resta atenint-se a una possible ampliació.

### **1.14. Paviments**

El paviment de les zones de circulació, zones de maniobres, rampes, accessos i places seran de formigó amb una fina capa de resina.

Els lavabos i les escales d'emergència es pavimentaran amb ceràmica.

Els vials es pavimentaran amb les seccions definides a la Instrucció de Carreteres.

### **1.15. Pintures**

Les parets i els sostres tindran un acabat amb pintura plàstica de poliuretà, 100% sòlids sense dissolvents. Se li afegiran àrids de corindó sintètic amb una granulometria 1mm (150g/mm<sup>2</sup>) a rampes i zones de corbes, i amb una



granulometria de 450 micres (150 g/mm<sup>2</sup>) a zones de circulació i places d'aparcament.

La pintura per a fletxes i altres senyals horitzontals serà de poliuretà mono component ja pigmentat. Tots els colors es definiran als plànols.

La resta de les zones, com les escales i lavabos, es pintaran amb pintura blanca convencional.

#### **1.16. Serveis higiènics**

Totes les plantes de oferiran serveis adaptats per a persones amb mobilitat reduïda.

### **6. SELECCIÓ DE L'ALTERNATIVA ÒPTIMA**

A l'Annex V. *Estudi d'Alternatives* es desenvolupa l'estudi de les diferents propostes per al projecte de l'aparcament.

### **7. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA**

#### **1.17. Descripció general de l'aparcament**

##### **7.1.1. Característiques generals**

El programa global contempla 3 edificis en total. En aquesta primera fase, només es projectarà i durà a terme un dels 3 edificis que es podrien construir en un futur si la demanda augmentés considerablement. Coneixent cap a on estan anant les polítiques de transport i mobilitat a les grans ciutats, es creu que la demanda augmentarà en els pròxims anys. L'aparcament tindrà una superfície de 1500 m<sup>2</sup> per planta. Constarà de 4 plantes, per tant d'un total de 6000 m<sup>2</sup>. Les 3 primeres plantes tindran 56 places per a cotxes de benzina, 3 per a persones amb mobilitat reduïda i 3 places més per planta per a cotxes elèctrics, amb la corresponent senyalització. Per tant, cada plaça comptarà amb 24.19 m<sup>2</sup>.

Per tal d'optimitzar la inversió i el manteniment i degut a que no hi ha cap necessitat de soterrar l'edifici degut a la seva tipologia, s'ha optat per construir les 4 plantes sobre la superfície.

La 4a planta serà una zona enjardinada amb una coberta verda. Aquesta planta, estaria preparada per a una futura ampliació de l'aparcament degut a una major demanda.

La circulació dins de cada planta és d'un únic sentit. Per accedir d'una planta a una altre, hi ha una rampa de pujada i una altre de baixada.

L'alçada mínima sota les bigues, serà de 2.50 m, a la resta de les zones de circulació serà de 2.80 m.

#### 7.1.2. Accessos i sortides per a vehicles

L'entrada i sortida es troben a la planta 1, que és la que està al nivell del terreny.

L'entrada i la sortida a l'edifici connecten amb l'àrea de servei mitjançant un camí que haurà de ser adequat a les necessitats que l'aparcament presentarà. L'entrada i sortida de cotxes estarà regulada per una barrera a l'accés des de l'àrea de servei.

#### 7.1.3. Accessos peatonal

L'accés peatonal a l'estació es realitzarà per una passarel·la metàl·lica. Aquesta passarel·la connectarà directament amb la 3a planta per tal de mantenir el gàlib necessari de la via ferroviària.

Totes les plantes tindran accés per ascensor i escala d'emergència.

#### 7.1.4. Característiques de les dimensions de l'aparcament

Les dimensions per a vehicles de benzina i elèctrics seran de 5.00 x 2.50 m. Les places per a persones amb mobilitat reduïda seran 5.00 x 3.50 m com a mínim.

#### 7.1.5. Disseny per a persones amb mobilitat reduïda

L'aparcament disposarà de 12 places, 3 per planta, per a persones amb mobilitat reduïda. Aquestes places tindran una localització preferent dins la planta, a prop de l'ascensor en el cas de la primera i la segona, i a prop de l'accés a la passarel·la que comunica amb l'estació, en el cas de la 3a planta. Aquestes places constaran d'una senyalització horitzontal internacional.

#### 7.1.6. Evacuació de l'aigua de l'aparcament

A l'interior de les plantes no s'instal·larà cap sistema de recollida d'aigua degut a les façanes que envolten l'edifici. La planta 4, sent una coberta verda amb pendents de l'1%, aquesta recollirà l'aigua filtrant-la a través de la terra i fent-la córrer per sobre de les membranes impermeables que incorpora, fent arribar les aigües a les cantonades, les quals seran recollides per un sistema de drens que les conduiran fins a l'exterior de l'edifici i faran que caiguin per gravetat.

#### 7.1.7. Serveis higiènics

Totes les plantes disposaran de lavabo mixta i un d'adaptat a persones amb mobilitat reduïda.

Cada lavabo constarà d'un vàter, una pica i un eixuga mans.

#### 7.1.8. Senyalització

L'aparcament disposarà de tot tipus d'informació per als conductors. Comptarà amb senyalització horitzontal i vertical que delimitin tant el sentit de circulació, els accessos de pujada i baixada, com la tipologia de plaça.

Cada planta disposarà d'un sistema de guiat que informarà al conductor sobre el nombre de places lliures i la seva tipologia. Es delimitaran totes les places mitjançant marques vials horitzontals. També es dibuixaran fletxes que indiquin el sentit de circulació de cada passadís, així com els accessos a diferents plantes. L'ordenació de la circulació es farà segons el criteri de mínim recorregut entre l'entrada i les places i entre aquestes i la sortida siguin els més curts possibles. La senyalització vertical es col·locarà als pilars o penjada de les bigues, sempre i quan sempre quedi una altura lliure mínima de 2.00m. També es despondrà de senyals que indiquin la velocitat màxima de circulació (20km/h), limitació del gàlib i prohibició al pas de vianants a les rampes d'accés a l'aparcament.

Per un altra banda, l'accés pavimentat que unirà l'àrea de servei i l'aparcament estarà senyalitzada amb els límits de velocitat i la preferència de pas en cas de estretament de via.

Totes les senyals de circulació es regiran pel Codi de Circulació.

#### 7.1.9. Façana

Amb l'objectiu de donar a l'edifici una aparença menys rígida i que el seu aspecte visual no trenqui massa amb el seu entorn, aquest projecte compte amb la implementació d'una façana vegetal a la cara principal que dona a la estació de tren. En aquest cas, s'ha escollit per un sistema que no només millora l'impacte visual sinó que també té una funció de refrigeració de l'edifici.

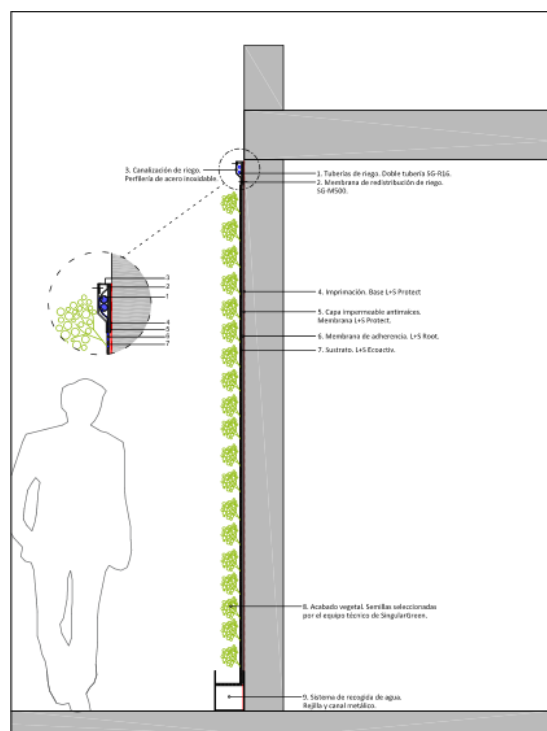
#### 7.1.10. Càrrega i recàrrega d'automòbils elèctrics

Tenint en compte el caràcter mediambiental i social que aquest projecte conté, l'aparcament constarà de 3 places per planta, amb possibilitat d'augmentar en un futur, per a càrrega i recàrrega d'automòbils elèctrics.

#### 7.1.11. Sistema de guiat d'aparcament

Per a una major efectivitat i estalvi de temps, es proposa la instal·lació d'un sistema de guiat d'aparcament que ofereixi al client el servei de ser informat

des de la rampa, mitjançant una pantalla, del nombre de places lliures que hi queden. Aquest sistema contempla distingir entre places normals, les de mobilitat reduïda i les de recàrrega elèctrica.



El funcionament és molt senzill, l'aire circula a través del substrat plantat i de la vegetació.

### 1.18. Descripció estructural

La definició estructural es basa en una estructura de formigó prefabricat conformada per un forjat unidireccional de plaques alveolars pretensades recolzades sobre bigues armades, recolzades a la seva vegada sobre pilars amb mènsules. La resta d'elements estructurals i no estructurals, com ara les cimentacions (formades per sabates aïllades), les escales, els començaments de les rampes i les capes de compressió dels forjats es duen a terme mitjançant formigó armat in situ.

### 1.19. Instal·lacions de l'aparcament

#### 7.1.12. Il·luminació

Les 3 primeres plantes tindran fluorescents que penjaran del sostre dels passadissos. Mai estaran sota les bigues estructurals i sempre respectaran el gàlib mínim establert de circulació. Hi haurà un fluorescent davant de cada plaça.

En canvi, la 4a planta, només disposarà de llums d'emergència, ja que no estarà oberta al públic.

La meitat de la lluminària restarà sempre encesa, l'altre meitat només s'il·luminarà quan un client ho precisi utilitzant l'interruptor.

Independentment, tot l'aparcament disposarà d'una xarxa d'il·luminació d'emergència, d'una dimensió aproximada de la meitat de la lluminària convencional.

Els lavabos i les escales també estaran il·luminades mitjançant fluorescents, i només s'encendran si detecten moviment.

Per un altra banda, l'accés pavimentat que unirà l'àrea de servei i l'aparcament estarà il·luminada amb faroles 108 de 4,7m.

Als annexos s'explica les característiques geomètriques i la estructura de distribució de les lluminàries, rampes, accessos i lavabos de l'aparcament, a més de trobar-se tota la informació gràficament al Document nº 2 Plànols.

#### 7.1.13. Ventilació

La ventilació a totes les plantes es farà de manera natural ja que no hi haurà finestres. La ventilació de l'edifici serà possible gràcies a la estructura de la façana, el jardí vertical proposat compte amb un sistema de ventilació basat el grans finestrals i un sistema de ventilació gràcies al seu sistema de reg.

#### 7.1.14. Sanejament

El sanejament de les aigües residuals es durà a terme gràcies a la gravetat i seran conduïdes a la xarxa de sanejament del municipi.

#### 7.1.15. Protecció contra incendis

A totes les plantes, s'instal·laran Boques d'Incendi Equipades (BIE) de manera que des de qualsevol punt de l'aparcament, la distància màxima sigui de 20 m.

Per un altre banda, es col·locaran extintors portàtils de manera que la distància entre ells sigui igual o inferior a 20 m o que la distància des de qualsevol punt de l'aparcament sigui de 10 m com a màxim.

També es disposarà d'un sistema de detecció d'incendis, que contarà d'1 detector cada 30 m<sup>2</sup>. La seva posició es farà a 1,50 m d'alçada respecte el terra fins al centre de la mateixa.

Totes aquestes mesures segueixen el reglament actual del *Código de la Edificación*.

La distribució de tot l'esmentat en aquest punt es troba al Document nº 2 Plànols, al corresponent a Inst. Contra-incendis.

### **1.20. Acabats i impermeabilitzacions**

La impermeabilització de la planta 4 vindrà donada per la coberta verda enjardinada que conduirà l'aigua mitjançant unes cel·les de drenatge cap a drens en el seu perímetre, gràcies a la seva pendent d'un 1% mínim. Aquests drens conduiran l'aigua cap a l'exterior de l'edificació per gravetat.

Els paviments, parets, suports i sostre de l'aparcament es pintaran amb pintura de poliuretà.

Excepte la façana principal, el disseny de l'exterior de l'edifici no ha sigut possible degut a que es tracta d'un projecte acadèmic i no s'ha pogut contractar a un especialista.

Tots els envans interiors es construïran amb supermaó ceràmic de 50x20x5 cm, revestits per ambdós costats lliures per guix i amb un acabat de pintura blanca estàndard. A més, els envans dels serveis higiènics comptaran amb revestiments als paraments mitjançant rajoles de gres porcellànic.

## **8. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL**

Com es pot comprovar a l'Annex VI. Estudi d'impacte Ambiental i a l'Annex VII. Gestió de Residus, s'ha fet un estudi de les possibles afectacions que pot tenir el projecte en quant a temes d'impacte ambiental, proposant per a cada situació mesures preventives/correctores/compensatòries.

També s'han estudiat els dipòsits de terra controlats, així com els punts verds urbans més propers per a facilitar la feina de transport de runes al Contractista.

## **9. SERVEIS AFECTATS**

Segons la informació obtinguda, la única afectació important serà la xarxa de distribució elèctrica, que caldrà desviar uns metres el seu traçat. Aprofitant aquestes actuacions es dotarà d'aquest servei l'edifici. A l'annex VIII hi ha una ortofoto amb la localització exacta de les torres de la xarxa elèctrica que afectaran el nostre projecte i hauran de ser reubicades. Actualment no hi ha xarxa de clavegueram a la parcel·la, però es proposa apropar-la des de l'àrea de servei o des de l'estació de Castellbisbal.

## **10. PLA DE CONTROL DE QUALITAT**

Amb l'objectiu d'assolir els nivells de qualitat recollits al Plec de Condicions Tècniques de l'obra (PCT), s'ha definit a l'Annex XI una sèrie d'operacions per garantir el pla d'autocontrol de qualitat del contractista (PAQ). Aquestes operacions de control seran realitzades pel contractista sota la supervisió de la Direcció d'Execució de l'Obra (DEO).

## **11. JUSTIFICACIÓ DE PREUS**

A l'Annex 14. Justificació de Preus s'adjunten totes les dades de les partides que s'han tingut en compte per la redacció del pressupost, on es pot observar el cost parcial de cada partida.

## **12. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUD**

En compliment de l'article 4 del Real Decreto 1627/1997 del 24 d'octubre, i de l'apartat 1 de l'article 107 de la Ley 20/2007 del 30 d'octubre de Contratos del Sector Público, en l'Annex 15 s'inclou un Estudi de Seguretat i Salut per les obres de l'aparcament.

## **13. FASES DE LA OBRA**

Totes les fases d'obra es descriuen a l'Annex 17. Programa d'Obra, on es descriuen totes les partides d'obra dins de les següents fases:

Aparcament:

- Fase 1. Treballs previs
- Fase 2. Moviment de terres
- Fase 3. Estructura
- Fase 4. Paviment i divisòries
- Fase 5. Acabats
- Fase 6. Instal·lacions

Accessos

- Fase 7. Treballs previs i enderrocs
- Fase 8. Moviment de Terres
- Fase 9. Estructura Passarel·la
- Fase 10. Paviments
- Fase 11. Acabats

## **14. TERMINI D'EXECUCIÓ**

Encara que no s'ha fet un càlcul exhaustiu del termini d'execució, a partir de la comparació i recerca d'altres projectes semblants, s'estima que el termini d'execució màxim de la totalitat de l'obra descrita és de 260 dies laborables, es a dir, aproximadament 364 dies naturals, és a dir, un any.

## **15. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA**

D'acord amb la llei 30/2007 del 30 d'octubre de Contratos del Sector Público, s'exigirà classificació en aquelles parts de l'obra que superin el 20% del preu total de cost.

D'aquesta manera, en aquest projecte, l'única partida que supera el 20 % del cost de la construcció és el capítol d'Estructura, el qual suposa el 62.5 % del pressupost, tal i com s'esmenta al Document nº 4 Pressupost.

Per tant es procedirà a classificar aquesta part de l'obra com:

- Grup: C
- Subgrup: 2
- Categoria: D

## **16. TERMINI DE GARANTIA**

El termini de garantia serà d'un (1) any a partir de la signatura de l'Acta de Recepció provisional.

### **1.21. Revisió de preus**

La revisió de preus no serà considerada ja que segons la legislació, al tenir un termini de 12 mesos, no cal.

## **17. RESUM DEL PROJECTE**

El Document nº 2 Plànols integra els plànols necessaris per a la construcció del Projecte Constructiu d'un Park and Ride a Castellbisbal. Aquests plànols han sigut fets a partir del programa AutoCad.

En el Document nº3 Plec de Condicions Tècniques es troben la totalitat de normes i especificacions tècniques que cal seguir durant l'obra per tal de dur a terme una correcta execució del projecte.

La finalitat del Plec de Condicions Tècniques és estructurar l'organització general de l'obra, fixar les característiques dels materials a emprar, establir les prescripcions que han d'acomplir els processos d'execució i, per últim, definir la forma en què s'ha de realitzar l'amidament i l'abonament de les obres.

Finalment, el Document nº 4 Pressupost, que no inclou les expropiacions, especifica i detalla totes les unitats d'obra del projecte: Amidaments, Quadre de Preus I, Quadre de Preus II, Pressupost i Resum del Pressupost.

El Pressupost d'Execució Material (PEM) ascendeix 943.642,88€ (NOU-CENTS QUARANTA-TRES MIL SIS-CENTS QUARANTA-DOS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS).

Afegint-hi els percentatges corresponents a despeses generals d'estructures (13%) i benefici industrial (6%) s'obté 1.122.578,03€

Afegint el 21% de IVA dona un total de 1.358.319,42€ (UN MILIÓ TRES-CENTS CINQUANTA-VUIT MIL TRES-CENTS DINOU AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS).



## **18. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE**

Document nº1 Memòria i Annexos

Memòria

Annex I. Reportatge fotogràfic

Annex II. Topografia i replanteig

Annex III. Planificació urbanística

Annex IV. Estudi geotècnic

Annex V. Estudi d'alternatives

Annex VI. Estudi de l'impacte ambiental

Annex VII. Gestió de residus

Annex VIII. Serveis afectats

Annex IX. Catàleg façana enjardinada

Annex X. Càlculs estructurals

Annex XI. Control de qualitat

Annex XII. Quadre de preus I

Annex XIII. Quadre de preus II

Annex XIV. Estudi de Seguretat i Salut

Document nº 2 Plànols

Document nº 3 Plec de condicions Tècniques

Document nº 4 Pressupost

Amidaments

Pressupost

Resum del Pressupost

## **19. CONCLUSIONS**

Amb tot el exposat a la Memòria i als seus Annexes, així com a la resta de Documents del present projecte, es creu suficientment justificat el mateix, per el qual es sotmet a la seva aprovació si procedeix.

## Annexes

## Contingut

ANNEX I REPORTATGE FOTOGRÀFIC.....	29
1. Descripció.....	29
2. Localització de les fotografies .....	29
3. Fotografies .....	31
ANNEX II TOPOGRAFIA I REPLANTEIG .....	37
1. Descripció.....	37
2. Ortofoto .....	37
3. Topogràfic .....	38
ANNEX III PLANIFICACIÓ URBANÍSTICA.....	43
1. Classificació del sòl.....	43
2. APÈNDIX III.I. NORMATIVA URBANÍSTICA METROPOLITANA .....	45
Capítol I.....	45
ANNEX IV. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC.....	48
1. Introducció .....	48
2. Litologia i estratigrafia .....	48
2.1 Reblerts .....	48
2.2 Quaternari recent (Holocè) .....	48
2.3 Quaternari antic (Plistocè) .....	49
2.4 Terciari .....	49
3. Característiques geotècniques.....	49
4. Conclusions .....	50
ANNEX V. ESTUDI D'ALTERNATIVES .....	52
1. Introducció .....	52
2. Descripció de les alternatives .....	53
3. Selecció d l'alternativa .....	56
ANNEX VI. TIPOLOGIA ELEMENTS PREFABRICATS .....	64
ANNEX VII. CATÀLEG FAÇANA ENJARDINADA.....	68
ANNEX VIII. CÀLCULS ESTRUCTURALS.....	107
1. NORMATIVA I MATERIALS APLICATS.....	107
2. ACCIONS.....	107
3. DEFINICIÓ ELEMENTS PREFABRICATS .....	108
4. DIMENSIONAMENT I COMPROVACIÓ FORJATS .....	109
Comprovació fitxes tècniques .....	111

Longitud de 4.5 metres .....	112
Longitud de 6.5 metres .....	112
Longitud de 8 metres .....	113
Longitud de 4 metres .....	113
Longitud de 5 metres .....	114
Comprovació ELS fletxes forjats .....	114
5. DIMENSIONAMENT I COMPROVACIÓ BIGUES .....	115
Característiques materials de les bigues .....	115
Procediment de càlcul armadura longitudinal .....	117
Procediment de càlcul armadura transversal .....	118
Procediment de càlcul a rasant .....	120
Armat longitudinal i transversal bigues laterals .....	122
Armat longitudinal i transversal bigues centrals .....	124
Comprovació ELS de fissuració .....	127
6. PILARS .....	130
Característiques pilars .....	130
Dimensionament armat longitudinal .....	131
Dimensionament armat transversal .....	133
ANNEX IX. SERVEI AFECTAT .....	135
ANNEX X. QUADRE DE PREUS I .....	137
ANNEX XI. QUADRE DE PREUS II .....	144
Annex XII. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL .....	154
1. Introducció .....	154
2. Legislació aplicable .....	154
3. Emplaçament i marc físic .....	154
4. Identificació d'Impactes i aplicació de mesures preventives, correctores i compensatòries	155
1.22. Hidrologia i drenatge .....	155
1.23. Flora i Fauna .....	155
1.24. Moviment de terres .....	155
1.25. Sanejament .....	156
1.26. Contaminació de l'aire .....	156
1.27. Contaminació acústica .....	156
1.28. Energia .....	156
1.29. Il·luminació .....	157

5. Pla de vigilància ambiental.....	157
ANNEX XIII. GESTIÓ DE RESIDUS .....	160
1. Àmbit d'aplicació.....	160
2. Classificació dels residus d'obra.....	160
3. Volum dels residus d'obra.....	160
4. Selecció i destí dels residus .....	161
5. Legislació vigent .....	161
ANNEX XIV. CONTROL DE QUALITAT.....	167
1. Introducció .....	167
1.1. Objectiu i plantejament general .....	167
1.2. Especificacions del programa.....	167
2. Control del formigó per la fabricació d'elements prefabricats.....	167
2.1. Control de docilitat del formigó .....	167
2.2. Control estadístic de la resistència del formigó .....	169
3. Control dels elements prefabricats.....	170
3.1. Criteris generals pel control de la conformitat d'elements prefabricats.....	170
3.2. Presa de mostres.....	171
3.3. Realització dels assaigs.....	171
3.4. Control previ al subministrament .....	172
3.5 Control durant el subministrament .....	173
4. Control de qualitat a la construcció de l'aparcament.....	175
4.1. Especificacions generals.....	175
4.2. Nivells de control .....	175
4.3. Control de qualitat del formigó.....	176
ANNEX XV. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT .....	178
1. Objecte de l'estudi de seguretat i salut .....	178
1.1. Identificació de les obres .....	178
1.2. Objecte .....	178
2. Promotor - propietari.....	178
3. Autor/s de l'estudi de seguretat i salut.....	178
4. Dades del projecte .....	178
4.1. Autor/s del projecte .....	178
4.2. Tipologia de l'obra.....	179
4.3. Situació.....	179

4.4. Comunicacions .....	179
4.5. Subministrament i Serveis.....	179
4.6. Pressupost d'execució material del projecte .....	179
4.7. Termini d'execució .....	179
4.8. Mà d'obra prevista .....	179
4.9. Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra .....	180
4.10. Tipologia dels materials a utilitzar a l'obra .....	180
4.11. Maquinària prevista per a executar l'obra.....	181
5. Instal·lacions provisionals .....	182
5.1. Instal·lació elèctrica provisional d'obra .....	182
5.2. Instal·lació d'aigua provisional d'obra.....	184
5.3. Instal·lació de sanejament .....	184
5.4. Altres instal·lacions. Prevenció i protecció contra incendis.....	184
6. Serveis de salubritat i confort del personal .....	186
6.1. Serveis higiènics .....	186
6.2. Vestuaris.....	187
6.3. Menjador.....	187
6.4. Local d'assistència a accidentats.....	187
7. Àrees auxiliars .....	188
7.1. Tallers .....	188
7.2. Zones d'apilament. Magatzems .....	189
8. Tractament de residus .....	189
9. Tractament de materials i/o substàncies perilloses .....	189
9.1. Manipulació.....	190
9.2. Delimitació / condicionament de zones d'apilament .....	190
10. Condicions de l'entorn .....	191
10.1. Serveis afectats .....	191
10.2. Característiques meteorològiques.....	192
10.3. Característiques del terreny.....	192
10.4. Característiques de l'entorn.....	192
11. Unitats constructives .....	192
12. Determinació del procés constructiu .....	193
12.1. Ordre d'execució dels treballs.....	193
12.2. Determinació del temps efectiu de duració. Pla d'execució.....	194

13.	Sistemes i/o elements de seguretat i salut inherents o incorporats al mateix procés constructiu .....	194
14.	Mediambient laboral.....	194
14.1.	Il·luminació .....	194
14.2.	Soroll .....	195
14.3.	Pols .....	196
14.4.	Ordre i neteja .....	197
15.	Manipulació de materials.....	198
16.	Mitjans auxiliars d'utilitat preventiva (maup).....	199
17.	Sistemes de protecció col·lectiva (spc) .....	202
18.	Condicions dels equips de protecció individual (epi).....	202
19.	Recursos preventius .....	203
20.	Senyalització i abalisament .....	204
21.	Condicions d'acció i afectacions de la via pública.....	205
21.1.	Àmbit d'ocupació de la via pública .....	205
21.2.	Tancaments de l'obra que afecten l'àmbit públic.....	206
21.3.	Operacions que afecten l'àmbit públic .....	206
21.4.	Neteja i incidència sobre l'ambient que afecten l'àmbit públic.....	208
21.5.	Residus que afecten a l'àmbit públic .....	208
21.6.	Circulació de vehicles i vianants que afecten l'àmbit públic.....	208
21.7.	Protecció i trasllat d'elements emplaçats a la via pública .....	210
22.	Riscos de danys a tercers i mesures de protecció.....	210
22.1.	Riscos de danys a tercers .....	210
22.2.	Mesures de protecció a tercers .....	211
23.	Prevenició de riscos catastròfics.....	211
24.	Previsions de seguretat pels treballs posteriors i mesures de seguretat a adoptar en cas de que l'obra hagi de ser explotada per tercers .....	211

## ANNEX I. REPORTATGE FOTOGRÀFIC



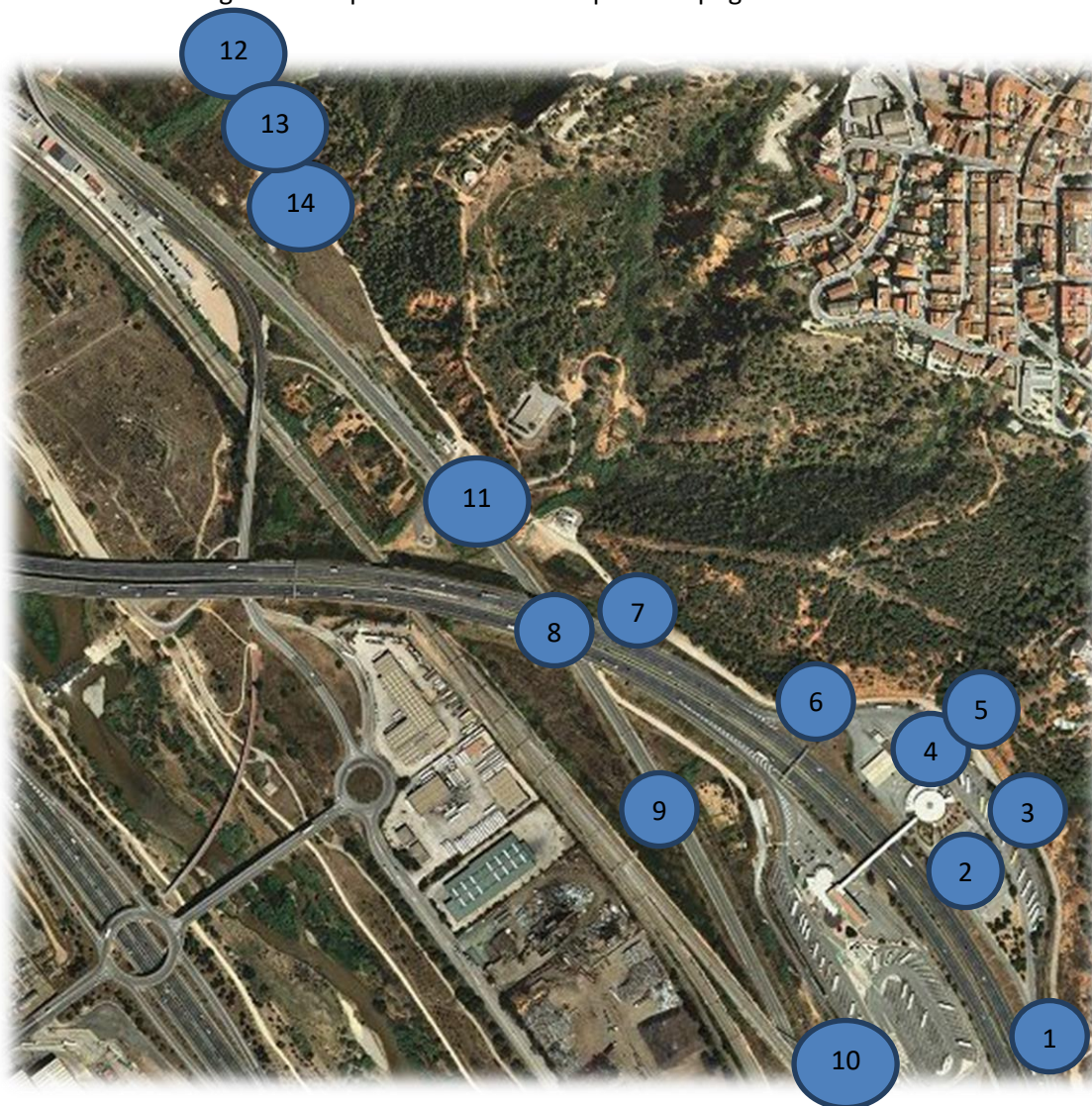
## ANNEX I REPORTATGE FOTOGRÀFIC

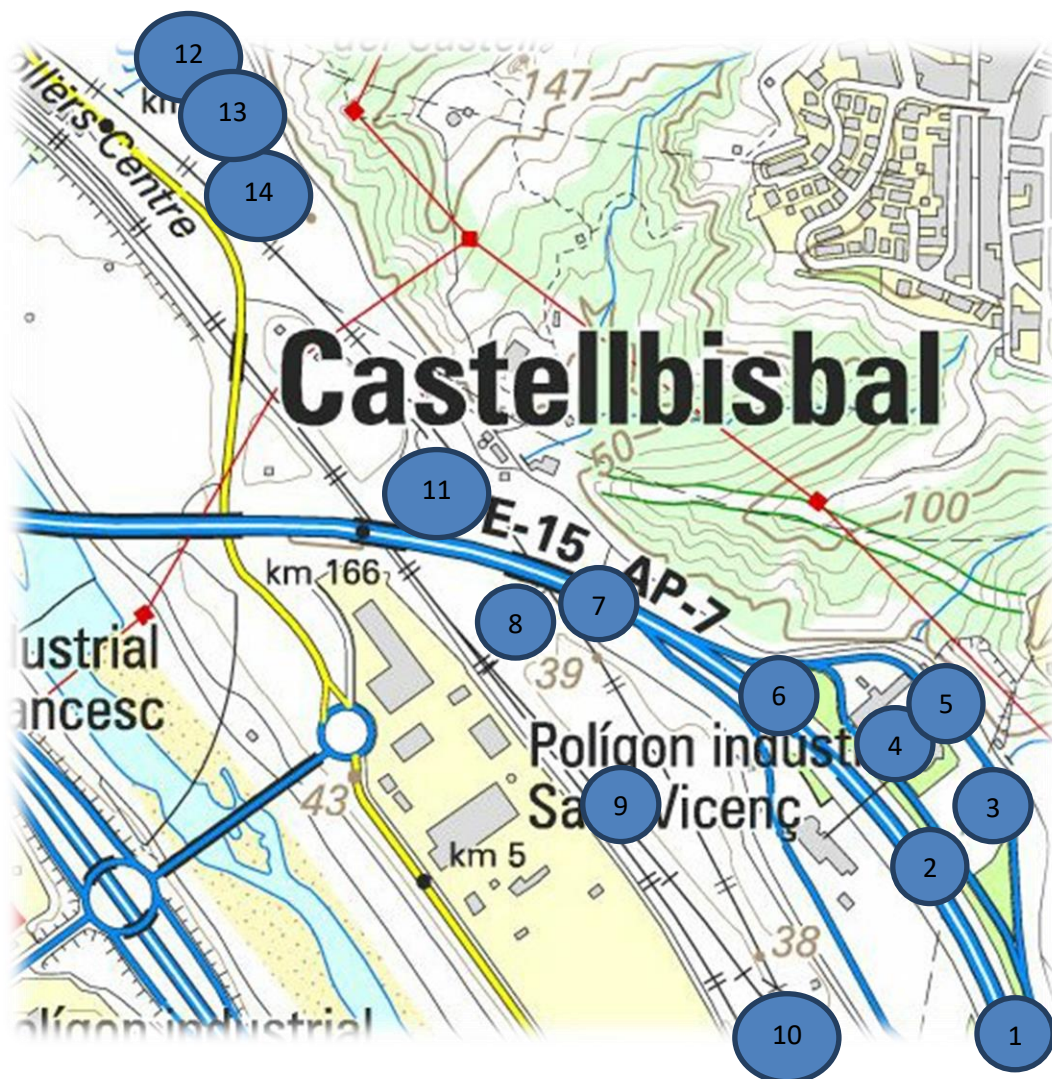
### 1. Descripció

L'objectiu principal d'aquest annex és la contextualització fotogràfica de l'entorn per conèixer quines infraestructures envolten la parcel·la.

### 2. Localització de les fotografies

Situació de les fotografies d'aquest annex sobre el plànol topogràfic i ortofoto







### 3. Fotografies

Fotografia 1: Entrada des de l'autopista a l'àrea de servei de la Porta de Barcelona, direcció contraria a Barcelona.



Fotografia 2: Visió general de l'àrea de servei de Porta Barcelona.



Fotografia 3: Aparcament per a camions, carril que rodeja l'àrea.



Fotografia 4: Accés, ara restringit, que connecta l'àrea de servei amb els camins exteriors.



Fotografia 5: Aparcament per a treballadors de l'àrea situat al camí d'accés restringit.



Fotografia 6: Camí que connecta els dos costats de l'autopista (costat nord).



Fotografia 7: Bifurcació del camí, uneix els dos costats de l'autopista amb la parcel·la.



Fotografia 8: Camí que connecta els dos costats de l'autopista (costat sud).



Fotografia 9: Part del camí del costat sud està pavimentat.



Fotografia 10: Accés restringit del camí (costat sud) a l'àrea de servei.



Fotografia 11: Peita riera que desemboca al riu Llobregat





Fotografia 12: Vista de la parcel·la actual



Fotografia 13: Vista de la parcel·la actual.



Fotografia 14: Vista de la parcel·la actual.



## ANNEX II TOPOGRAFIA I REPLANTEIG



## ANNEX II TOPOGRAFIA I REPLANTEIG

### 1. Descripció

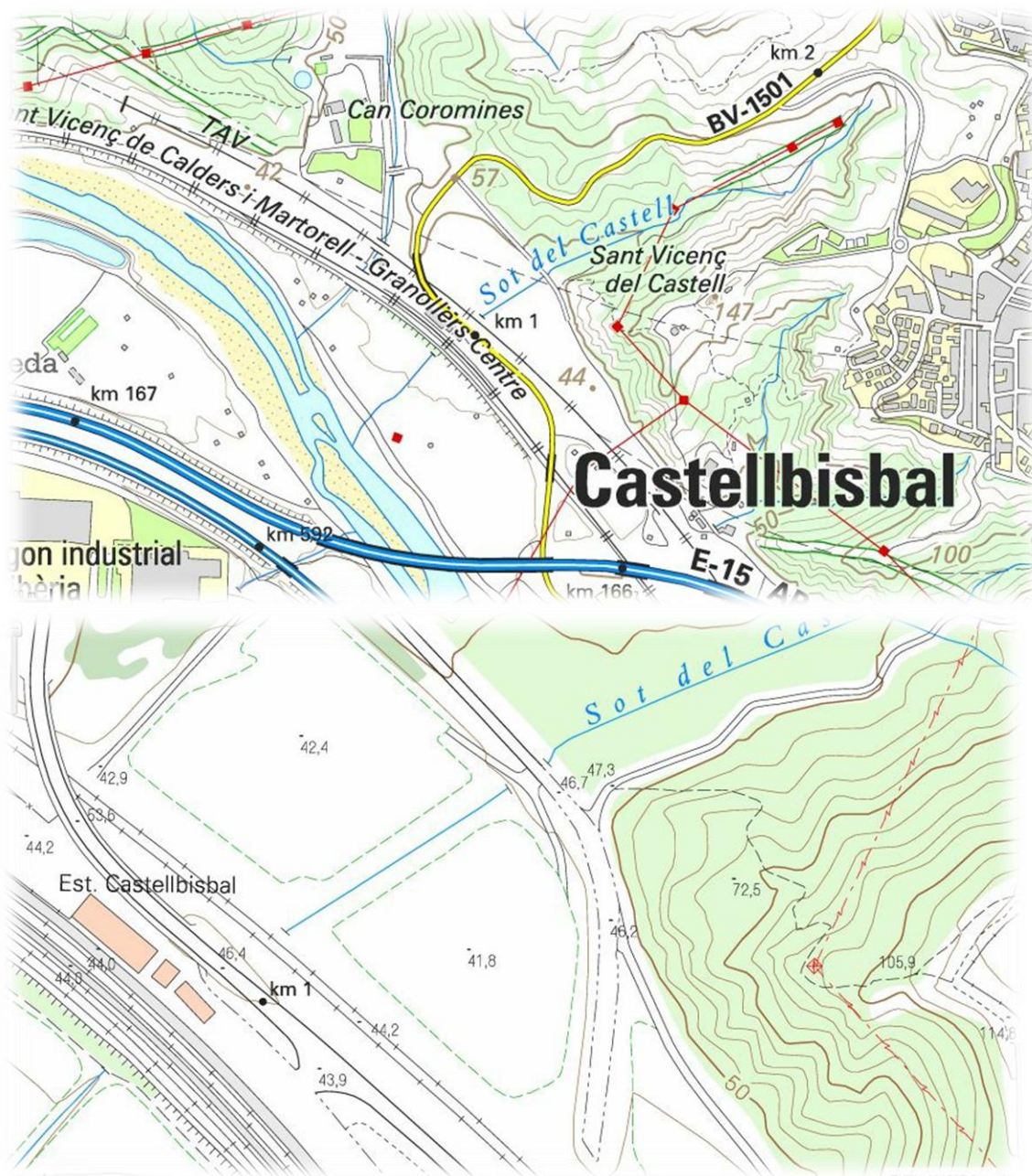
L'objectiu principal d'aquest annex es establir las bases topogràfiques del nostre terreny, basant-nos en punts amb coordenades i cotes proporcionades pel ICC. A partir d'aquests punts, es localitzaran els punts que s'hagin considerat necessaris per a la realització del projecte.

Al ser un projecte de caràcter acadèmic, tota la informació topogràfica ve donada pel ICC, no s'ha realitzat un aixecament topogràfic. Es per això, que s'ha tingut en compte el possible error en cotes i/o coordenades.

### 2. Ortofoto



### 3. Topogràfic



## APÈNDIX II.I. VÈRTEXS GEODÈSICS



**Informació general**

Codi ICC: 284122018  
 Província: Barcelona  
 Comarca: Vallès Occidental  
 Municipi: Castellbisbal

Full MTN50 (SQ/CCFF): 0420 / 35-16  
 Full MTN5 (CCFF): 284-122  
 Data de construcció: 02/11/2009  
 Data d'última revisió: 04/12/2009  
 Xarxa: XU

**Descripció:**

Ciau d'acer inoxidable amb la cabota formada per un tronc de piràmide de 4 centímetres de diàmetre superior i 3 centímetres de diàmetre inferior. Es troba situat a la vorera.

**Coordenades**

Sistema de referència: **ETRS89/00**

Projecció: UTM Fus 31 Hemisferi N  
 X Projectada (X): 413449.632 m  $\pm$  0.030 m  
 Y Projectada (Y): 4591332.136 m  $\pm$  0.030 m  
 Factor d'escala (K): 0.99969219  
 Convergència quadricula ( $\alpha$ ): 0° -41' 11.11626"

Longitud ( $\lambda$ ): 1° 57' 48.63158" E  $\pm$  0.00130 "  
 Latitud ( $\phi$ ): 41° 28' 8.10980" N  $\pm$  0.00097 "

Cota ortomètrica (H): 42.412 m  $\pm$  0.070 m  
 Model de geoide: EGM08D595 N: 49.337 m  
 Cota el·lipsoïdal (h): 91.749 m  $\pm$  0.050 m  
 Referència de les cotes: CSG  
 Altura del pilar geodèsic: N/A

Té coordenades en ED50 (lloc20060): No

**Fotografia**

Versió de la fitxa: 20160.161130

**Mapa de la zona****Accés / Croquis de la zona****Ubicació del vèrtex**

El vèrtex està situat al Polígon Industrial Sant Francesc, a la cantonada entre el carrer del Crom i el carrer del Radi, a la vorera de l'aparcament.

**Informació general**

Codi ICC: 284122017  
 Província: Barcelona  
 Comarca: Vallès Occidental  
 Municipi: Castellbisbal

Full MTN50 (SQ/CCFF): 0420 / 35-15

Full MTN5 (CCFF): 284-122

Data de construcció: 02/11/2009

Data d'última revisió: 04/12/2009

Xarxa: XU

**Descripció:**

Clau d'acer inoxidable amb la cabota formada per un tronc de piràmide de 4 centímetres de diàmetre superior i 3 centímetres de diàmetre inferior. Es troba situat en el bordó.

**Coordenades**

Sistema de referència: **ETRS89/00**

Projecció: UTM Fus 31 Hemisferi N

X Projectada (X): 414740.933 m  $\sigma$ : 0.030 m

Y Projectada (Y): 4591936.084 m  $\sigma$ : 0.030 m

Factor d'escala (K): 0.99968946

Convergència quadricula ( $\alpha$ ):  $0^{\circ} -40' 34.72091''$

Longitud ( $\lambda$ ):  $1^{\circ} 58' 43.98645''$  E  $\sigma$ : 0.00130 "

Latitud ( $\phi$ ):  $41^{\circ} 28' 28.18873''$  N  $\sigma$ : 0.00097 "

Cota ortomètrica (H): 152.274 m  $\sigma$ : 0.070 m

Model de geoida: EGM080595 N: 49.335 m

Cota el·lipsoïdal (h): 201.609 m  $\sigma$ : 0.050 m

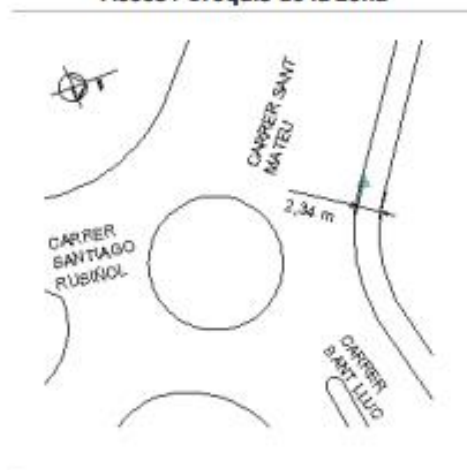
Referència de les cotes: CSG

Altura del pilar geodèsic: N/A

Té coordenades en ED50 (icc20060): No

**Fotografia**

Versió de la fitxa: 20160.161130

**Mapa de la zona****Accés / Croquis de la zona****Ubicació del vèrtex**

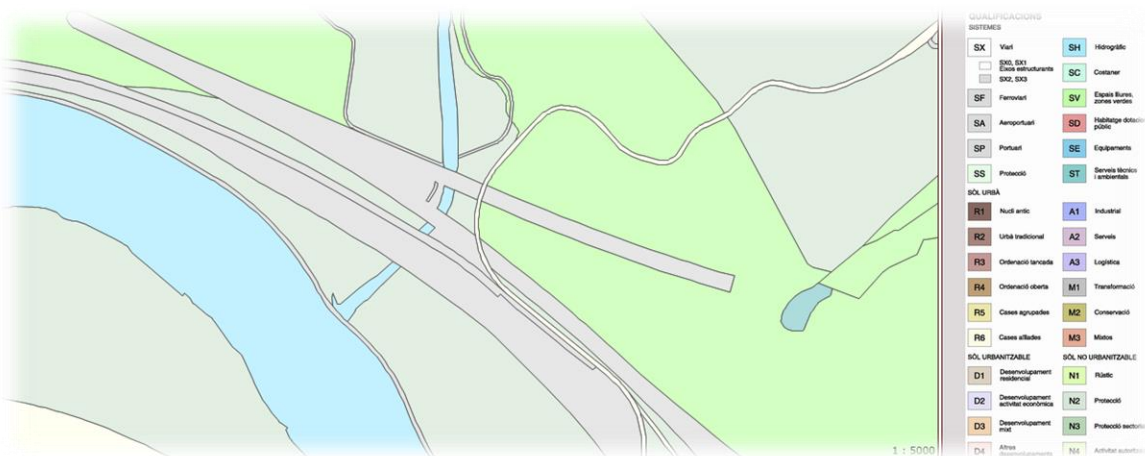
A la rotonda dels carrers Santiago Rusiñol, Sant Mateu i Sant Lluç, el vèrtex està situat a la vorera nord entre els carrers Sant Mateu i Sant Lluç.

## ANNEX III. PLANIFICACIÓ URBANÍSTICA

## ANNEX III PLANIFICACIÓ URBANÍSTICA

### 1. Classificació del sòl

Una vegada consultat el Registre de Planejament Urbanístic de Catalunya (RPUC), es pot observar que la zona de construcció està actualment parcialment catalogada com a Sistema Verd i com a Sistema Ferroviari. Al·ludint a la necessitat social i mediambiental que promou aquest projecte i a la seva condició de Sistema Ferroviari, està prevista una modificació del Pla General per a introduir aquest equipament.



# APÈNDIX III.I. NORMATIVA URBANÍSTICA METROPOLITANA



**APÈNDIX III.I. NORMATIVA URBANÍSTICA METROPOLITANA****TÍTOL III Sistemes****Capítol I****Disposicions generals**

Article 166. Contingut d'aquest Títol.

1. Els sistemes generals regulats en aquest títol són el conjunt d'elements, d'àmbit supralocal que, ordenadament relacionats entre si, contribueixen a aconseguir els objectius del planejament en matèria de comunicacions, espais lliures, serveis tècnics i equipaments comunitaris, en l'àmbit d'ordenació metropolitana.
2. Es denominen sistemes locals o complementaris (vials, estacionaments, dotacions) aquells que completen, a escala local, l'estructura integrada pels sistemes generals.

Article 167. Sistemes locals.

1. Aquest Pla respecta, en allò que no modifica expressament el mateix Pla, els sistemes locals o complementaris previstos en plans anteriors, generals, parcials o especials; de reforma interior, extensió o eixampla; executats, en procés d'execució o pendent d'execució. Els plans que en desenvolupament d'aquest Pla General s'aprovin, defeniran, amb subjecció a les previsions generals, les alteracions que, si fa al cas, sigui precís introduir als sistemes locals.
2. L'ordenació dels sistemes locals que es faci als plans especials o als plans parcials haurà de ser coherent amb els sistemes generals i amb les previsions sobre edificabilitat i usos, per tal de mantenir la relació entre sistemes i previsions a què aquest Pla respon.

Article 168. Actuació dels sistemes generals.

1. Els sòls que el Pla adscriu per a sistemes generals: sistemes de comunicació (xarxa viària bàsica, sistema portuari, aeroportuari i ferroviari), d'equipaments comunitaris, per a instal·lacions dels serveis tècnics i parcs urbans, s'obtindran quan no estiguin compresos dins de sectors de planejament, mitjançant el sistema d'expropiació. S'exceptuaran els sòls per a equipaments que en l'actualitat són de domini i gestió privades o assignats com a tals pel Pla Especial, cas en el qual el sistema d'actuació serà el de compensació.
2. Els sòls ubicats a l'interior de sectors de planejament parcial i destinats a sistemes generals de domini i d'ús públic estan inclosos, partint de la institució de l'aprofitament mitjà, en l'obligació de la cessió gratuïta de sòl a l'Administració, sens perjudici de l'equitativa distribució de beneficis i càrregues entre tots els propietaris compresos al sector.

Article 169. Valor urbanístic.

El valor urbanístic que correspondrà als sistemes generals ubicats fora dels sectors de planejament parcial serà el que els correspongui segons la seva situació conforme al rendiment que se'ls atribueixi a efectes fiscals en iniciar-se l'expedient de valoració. Aquest valor no ultrapassarà, en cap situació urbanística, el que correspongui a un aprofitament màxim de 0,2 m<sup>2</sup> sostre/m<sup>2</sup> sòl, sostre que s'atribueix a aquells sistemes quan estan ubicats dintre dels sectors de planejament parcial.

#### Article 170. Titularitat i afectació del sòl.

1. El sòl en què el Pla afecta sistemes generals queda vinculat a aquesta destinació. La titularitat i afectació pública per a l'ús general o el servei públic i, per aquesta titularitat i destinació, l'aplicació del règim jurídic propi del domini públic, s'opera una vegada adquirit el sòl per l'Administració per qualsevol dels seus títols amb eficàcia translativa, inclosa l'expropiació forçosa o cessió gratuïta en els casos en què sigui procedent per Llei. Mentre no es faci efectiva aquesta adquisició, continuarà de propietat privada però vinculada a la destinació assenyalada.

2. La titularitat i afectació pública no exclou la possibilitat de la concessió del domini públic, respecte d'aquells sistemes generals en què aquesta manera de gestió o d'aprofitament sigui compatible amb la naturalesa del bé i dels objectius d'aquest Pla.

3. Sens perjudici del que disposa la legislació específica en la matèria, el Pla admet la titularitat privada i la destinació a sistemes generals, en aquells casos en què és compatible aquesta titularitat i la destinació. La mutació de destinació a sistemes generals requerirà la revisió o la modificació del Pla, llevat del que disposa l'Article 17.

4. El que es disposa al número anterior és sens perjudici de la potestat administrativa de revocació de l'autorització d'explotació i de l'expropiació per a la adquisició del sòl destinat a una finalitat legitimadora de la transferència coactiva.

#### Article 171. Terrenys destinables a equipaments o espais verds.

1. Amb la identificació (17) es representen al plànol b-2 a escala 1:5.000 terrenys edificats o dedicats a uns usos que segons aquest Pla General s'han de destinar a equipaments o espais verds.

2. Les edificacions, instal·lacions o usos existents en aquests terrenys es respectaran, fins que no se'n programi l'actuació o es procedeixi a la seva expropiació, sens perjudici del dret atribuït al propietari per l'Article 69 de la Llei del sòl.

#### Article 172. Valoració de terrenys destinats a equipaments o espais verds.

1. Els terrenys situats al sòl urbà que segons el que disposa aquest Pla General es destinen a equipaments o espais verds, a la zona de renovació urbana en transformació d'ús (17), s'avaluaran, a efectes expropiatoris, tenint en compte l'edificabilitat que correspondria a aquests terrenys si haguessin estat qualificats com a edificables, segons les condicions de volum i d'ús aplicables a la zona de la seva situació.

## ANNEX IV. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC

## ANNEX IV. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC

### 1. Introducció

El projecte es troba situat a l'àrea coneguda com 'Catalànids', conformada per tres grans unitats morfo estructurals orientades paral·leles a la costa: la Serralada Prelitoral, la Depressió Prelitoral i la Serralada Litoral.

Concretament, el tram estudiat es troba a la Depressió Pre-Litoral.

La Depressió Prelitoral també anomenada Depressió del Vallès - Penedès és una fosa d'origen tectònic dividida pel riu Llobregat en dos sectors: el del Vallès a l'Est i la del Penedès a l'Oest; constituïda bàsicament per materials del Terciari.

Durant el Quaternari, amb la instal·lació de la xarxa fluvial del Llobregat, es van dipositar sobre els materials de les unitats anteriors sòls d'origen col·luvial i al·luvial, configurant la morfologia actual de la zona.

Com es tracta d'un projecte acadèmic, tota la informació sobre la litologia i geotècnia ha estat extreta i extrapolada a partir de sondejos que s'han fet vora l'àrea d'aquest projecte.

### 2. Litologia i estratigrafia

#### 2.1 Reblerts

S'han diferenciat en la cartografia geològica dos tipus de reblerts: els que corresponen a terraplens actuals d'obres lineals existents (carreteres, ferrocarrils, etc.) i els reblerts antròpics fruit de l'execució d'obres a la zona o d'excavacions realitzades per extreure àrids.

#### 2.2 Quaternari recent (Holocè)

El Quaternari Recent està format per dipòsits al·luvials de la llera actual i de les planes d'inundació del riu Llobregat, associats localment als de les rieres que desemboquen en aquest. Atenent a les seves característiques litològiques i geotècniques es poden diferenciar dues unitats.

##### *Graves i sorres al·luvials*

Consisteix en graves i sorres netes mitjanament denses a molt denses. El seu gruix és molt variable, des d'uns dos a tres metres fins a 15 metres a la llera actual del riu Llobregat i en les seves proximitats.

##### *Sòls de recobriments*

Es tracta de dipòsits que recobreixen les graves anteriors. Estan formats per sòls heterogenis: llims amb variable contingut de sorra, argiles, sorres fines i localment,

com per exemple a l'al·luvial de la riera de Palau, per grava fina de pissarra, molt fluïxa. L'espessor d'aquests sòls varia, en general, entre dos i set metres.

### **2.3 Quaternari antic (Plistocè)**

El Quaternari Antic està format per dipòsits al·luvials del riu Llobregat, disposats en terrasses situades a una cota superior a la dels marges actuals del riu. Bàsicament es tracta de sòls llimosos de color marró clar, en general, mitjanament densos, amb intercalacions de sorres i graves.

### **2.4 Terciari**

Els materials Terciari que afloren al llarg de la traça, o s'han detectat com a substrat en els diferents sondeigs perforats, pertanyen al Miocè Inferior.

El Miocè Inferior està format per dipòsits de fàcies continental i ambient fluvio-torrencial. Litològicament estan constituïts per una alternança de gresos, argil·lites i conglomerats de color vermell.

El Pliocè consisteix en dipòsits de fàcies marina, constituïts litològicament per marga argilosa gris.

Segons el projecte bàsic el valor del RMR per aquest material en conjunt és de 45 a 50 per tan es tracta d'una roca de classe II de qualitat mitjana.

Beniawski proposa pel RMR indicat, un valor de la cohesió de  $2.5 \text{ kg/cm}^2$  i un angle de fregament de  $30^\circ$ .

La resistència a compressió simple obtinguda als assaigs realitzats varia entre els  $21,5 \text{ kg/cm}^2$  i els  $49.2 \text{ kg/cm}^2$  sent la mitja de  $32.82 \text{ kg/cm}^2$ .

## **3. Característiques geotècniques**

Es poden distingir dues capes principalment:

CAPA S:

Aquesta capa es localitza en superfície i està formada per unes terres de reblert formades per sorres de composició granítica amb quelcom de matriu de coloració marró i fosc.

Les terres de reblert també es poden trobar com una mescla de graves i fragments de ceràmica amb formigó pobre.

El gruix d'aquests materials es manté bastant uniforme, al voltant de 1,4 metres.

Aquest és un nivell esponjat, de naturalesa heterogènia i de baixa resistència, sobre el que es recomana no recolzar cap element de fonamentació.

**CAPA A:**

Es localitza per sota dels materials de reblert i té un gruix que varia de 1,5 a 2,7 metres. Està formada per una barreja de sorres amb matriu d'argiles, de color marró i tons foscos, poc humides i mitjanament empaquetades, amb argiles sorrenques de coloració similar, amb carbonats i mitjanament consolidades.

En tots els casos les sorres són de composició granítica i solen ser majoritàriament de granulometria fina a mitja.

Els carbonats es presenten en forma de vetes i nòduls.

En conjunt, són materials entre granulars i cohesius, de poc humits a secs i de mitjanament a ben consolidats, amb una resistència mitja a bona.

**4. Conclusions**

Degut a que la redacció d'aquest projecte és d'àmbit acadèmic, no s'ha pogut aconseguir un estudi geotècnic de la zona. Però vistes les característiques presentades, prendrem per les cimentacions un valor de 0,2 MPa suposant que el terreny és una arena semi densa. I podem deduir que la excitabilitat serà factible de manera mecànica, amb una retroexcavadora.

La cimentació s'haurà de dur a terme a una profunditat de 1.5 m aproximadament, amb una tensió de 1,7 kg/cm<sup>2</sup>.

## ANNEX V. ESTUDI D'ALTERNATIVES

## ANNEX V. ESTUDI D'ALTERNATIVES

### 1. Introducció

L'objectiu principal d'aquest annex és la presentació de les diferents alternatives que s'han valorat a l'hora d'escollir la localització, dimensions i material en el projecte de construcció de l'aparcament Park & Ride.

Es va decidir col·locar un Park & Ride en una de les zones amb més flux de cotxes de l'Àrea Metropolitana de Barcelona. A causa de la orografia que envolta i defineix la Ciutat Condal, l'entrada i sortida de vehicles aprofitant la vall del Llobregat és una de les més sol·licitades, a l'hora la seva capacitat es limita. Un bon exemple d'això és el desviament que s'ha hagut de fer per l'entrada de l'AVE a Barcelona. Es una entrada amb capacitat limitada. És per aquesta raó, que es va decidir promoure un Park & Ride en aquesta zona, ja que hi ha una bona connexió ferroviària.



Dins del tram escollit, hi ha diferents situacions on es podria implantar un aparcament d'aquest tipus. La seva funció seria la de reduir el nombre de vehicles que entren a la gran ciutat i promoure l'ús del transport públic. L'objectiu d'aquest projecte és oferir un aparcament que ofereixi les majors facilitats per a facilitar el canvi de mode dels potencials clients.

També s'ha vist que les condicions mediambientals i socials que pateix actualment la ciutat ens porta a una futura dràstica reducció del nombre de vehicles que podran accedir a la ciutat. Els alts nivells de contaminació i la forta conscienciació social de l'escalfament global, fa inevitable pensar que la prohibició d'entrada de vehicles a Barcelona és real. Això implica que les persones que viuen fora de la ciutat i han de venir a treballar, hauran de buscar solucions. Una molt bona



solució serà la de canvi de mode de transport mitjançant el Park & Ride. És per això que les dimensions de l'alternativa han de valorar la possibilitat d'ampliació en un futur.

D'aquesta manera s'ha fet un anàlisi segons els següents criteris:

- Accessibilitat directe de l'autopista a l'estació.
- Terreny amb capacitat suficient que estigui a prop de l'estació de Renfe.
- Futures ampliacions
- Impacte mediambiental

## 2. Descripció de les alternatives

Segons les característiques que precisa el projecte, s'han destacat 3 localitzacions que ara seran estudiades:

- a. Estació del Papiol
- b. Estació de Sant Andreu de la Barca
- c. Estació de Castellbisbal

### 2.a. Estació del Papiol

En el cas de l'alternativa al Papiol, l'estació de Renfe està situada al costat de la carretera.



S'ha seleccionat un terreny que es troba al costat de l'estació i que consta de 1034 m2 per planta i 191 m de perímetre. L'amplada d'aquesta alternativa és un dels seus punts febles, ja que mesura no més de 13 m. Això comportaria una limitació en quant al número de places, la capacitat de servei seria limitada.

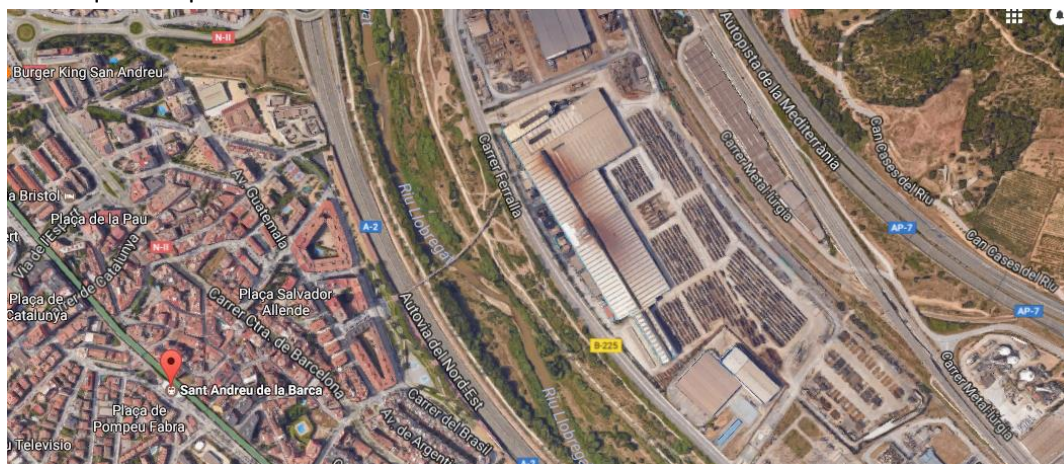


El projecte de cara al futur ha de permetre una ampliació considerable, tenint en compte la hipotètica prohibició de l'entrada de vehicles a Barcelona.

Aquest punt feble, unit a la llunyania de l'estació respecte l'accés a la autopista, fa que aquesta alternativa sigui desfavorable.

## 2.b. Estació de Sant Andreu de la Barca

L'estació de Sant Andreu de la Barca es troba al centre del poble, fent complicada la localització d'un solar que compleixi les condicions necessàries



Tot i així, s'ha trobat un terreny just a la vora de l'estació de Renfe. Aquest solar té un àrea de 471 m<sup>2</sup> per planta i 90 m de perímetre. Les dimensions no són massa grans i el número de plantes tampoc seria massa elevat ja que ens trobem al nucli antic del poble. Per altre banda, l'accés a l'autopista no és directe, això dificultaria l'atracció de nous clients.





## 2.c. Estació a Castellbisbal

L'estació de Castellbisbal es troba a prop de l'autopista, fent d'aquesta alternativa una molt bona opció.



El solar escollit en aquest cas, es troba just al davant de l'estació, a l'altre costat de la via del tren. Això podria ser un punt negatiu si el projecte fos el d'un aparcament de petita capacitat, però en aquest cas, el nombre de plantes per arribar a una alçada suficient com per construir una passarel·la amb ascensor incorporat des de l'última planta de l'aparcament que creui la via, no seria cap problema.



Per un altre banda, un punt feble d'aquesta alternativa és l'accés a l'autopista. Tot i així, existeixen 2 camins de terra urbanitzables, que es podrien aprofitar com a via d'accés des de l'aparcament fins a l'àrea de servei que es troba a 1km. El solar escollit és de grans dimensions, té un àrea de 20.000 m<sup>2</sup> i 600 m de perímetre. És per això que es proposa en aquesta alternativa, dividir el terreny en 3 blocs de 100m d'allargada i 50m d'amplada. De manera que en aquest projecte només es projectaria la construcció de l'edifici més proper a l'àrea de servei, deixant la possibilitat d'ampliació de 2 edificis més en un futur.

### 3. Selecció d l'alternativa

Seguint els criteris establerts prèviament, es decideix que l'alternativa seleccionada sigui la 2.c. Estació de Castellbisbal, tal i com es pot veure en la següent taula d'anàlisi multi criteri.

<b>TAULA MULTI CRITERI</b>	<b>Accessibilitat de l'autopista a l'estació.</b>	<b>Proximitat a estació ferroviària</b>	<b>Futures ampliacions</b>	<b>Baix impacte mediambiental</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Papiol</b>	2	5	3	3	13
<b>Sant Andreu</b>	2	5	0	4	11
<b>Castellbisbal</b>	4	5	5	3	17

Taula multi criteri, on 0 és insatisfacció i 5 és satisfacció coberta.

L'opció de Sant Andreu de la Barca es desestima per l'accés des de l'autopista. L'estació es troba al nucli del poble i afectaria i produiria retencions diàries a tot el poble. És per això que l'opció de Castellbisbal és l'òptima. En aquest cas, els accessos es pavimentaran i s'adaptaran a la capacitat que hauran d'oferir. Per un altre banda, el nombre de plantes per projectar una passarel·la que comuniqui l'estació amb l'aparcament, serà de 3. Amb una quarta planta que s'enjardinarà per a futures ampliacions segons demanda.

## APÈNDIX V.I. MAPA URBANÍSTIC





## APÈNDIX V.II. TOPOGRÀFIC







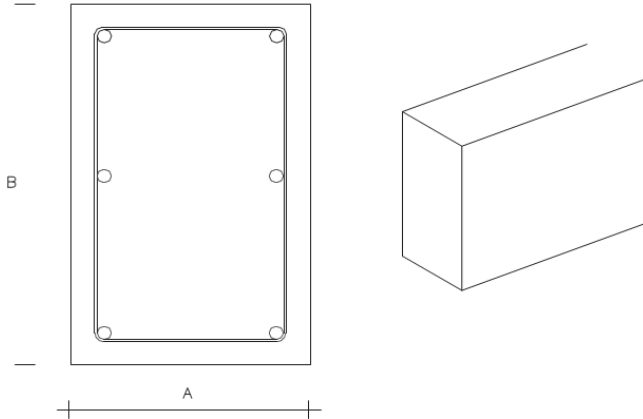




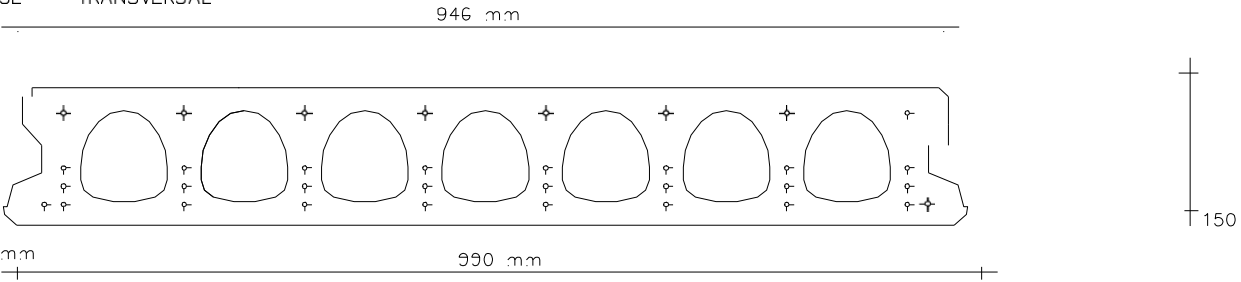
## APÈNDIX V.III. ORTOFOTO



## ANNEX VI. TIPOLOGIA ELEMENTS PREFABRICATS

## ANNEX VI. TIPOLOGIA ELEMENTS PREFABRICATS

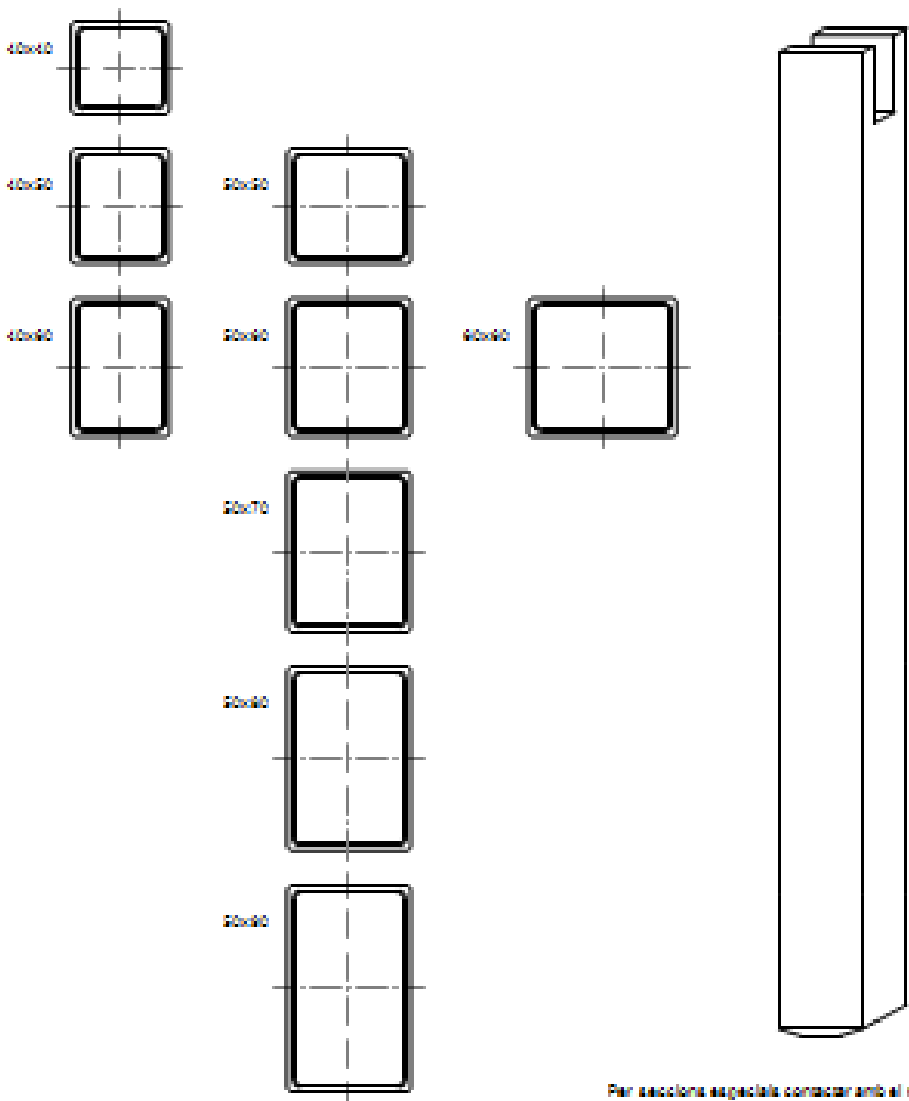
			
08 1170/DP01/PH.00519		FITXA DE PRODUCTE DP-22	
Planta de Fabricació <b>Ctra. Barcelona–Puigcerdà, Km. 66,6 08500 VIC (Barcelona)</b> EN 13225 'Productes prefabricats de formigó. Elements estructurals lineals' JÀSSERA R ARMADA			
[1] FORMIGÓ			
Resistència a Compressió	$f_{ck}$	35 N/mm <sup>2</sup>	
[2] ACER			
Resistència última a tracció	$f_{pk}$	575 N/mm <sup>2</sup>	
Límit elàstic a tracció del 0,1 per cent	$f_{p0,1k}$	500 N/mm <sup>2</sup>	
[3] DETALLS I DURABILITAT			
Contingut mínim de ciment		300 kg/m <sup>3</sup>	
Relació màxima aigua/ciment		0,60	
Contingut de clorurs		0,053%	
Mètode de curat		Control del temps de curat	
Reactivitat dels àrids		No reactius	
Resistència mecànica (per càlcul)		Veure especificacions del projecte	
Resistència al foc (per capacitat)		Veure especificacions del projecte	
Reacció al foc		A1	
[4] GEOMETRIA			
Detalls constructius i geometria		Veure especificacions del projecte	
Toleràncies geomètriques		Veure IT1/PD7.4 'Elements Estructurals Lineals. Pautes d'inspecció sobre producte acabat'	
Tipus i posició dels armats		Veure especificacions del projecte	
[5] IDENTIFICACIÓ DE PRODUCTE (Método 1)			
Codi (Producte)		J R	
	SECCIÓ	PERSPECTIVA	
			
Per qualsevol consulta sobre aquesta fitxa, contactar amb l'Oficina Tècnica de ROURA ANGLADA, S.A. Tel. 93 8851545 Fax 93 8850925; <a href="http://www.roansa.es">www.roansa.es</a> ; <a href="mailto:roansa@roansa.es">roansa@roansa.es</a>			

		 <b>roansa</b> FITXA DE PRODUCTE DP-01	
<b>08</b> <b>1170/DP01/PH.00519</b>			
Planta de Fabricació <b>Ctra. Barcelona-Puigcerdà, Km. 66,6 08500 VIC (Barcelona)</b> EN 1168 'Productes prefabricats de formigó. Plaques Alveolars' PLACA ALVEOLAR A15 PER FORJAT			
[1] FORMIGÓ			
Resistència a Compensió	$f_{ck}$	<b>45 N/mm<sup>2</sup></b>	
[2] ACER PER A PRETENSAT			
Diàmetre de les armadures	$\varnothing$	<b>5 mm</b>	
Resistència última a tracció	$f_{pk}$	<b>1860 N/mm<sup>2</sup></b>	
Límit elàstic a tracció del 0,1 per cent	$f_{p0,1k}$	<b>1580 N/mm<sup>2</sup></b>	
[3] DETALLS I DURABILITAT			
Baixa relaxació		<b>2,0%</b>	
Tesat inicial	$\sigma_{pi}$	<b>1300 N/mm<sup>2</sup></b>	
Longitud del toró que surt	$l$	<b>0 mm</b>	
Contingut mínim de ciment		<b>300 kg/m<sup>3</sup></b>	
Relació màxima aigua/ciment		<b>0,60</b>	
Contingut de clorurs		<b>0,088%</b>	
Mètode de curat		<b>Tractament Tèrmic</b>	
Reactivitat dels àrids		<b>No reactius</b>	
Resistència mecànica ( per càlcul) i resistència al foc (per la capacitat portant)		<b>Veure especificacions del projecte</b>	
[4] GEOMETRIA			
Detalls constructius i geometria		<b>Veure Fitxa tècnica</b>	
Toleràncies geomètriques		<b>Veure IT1/PD7.4 'Paca Alveolar. Pautes d'inspecció sobre producte acabat'</b>	
Tipus i posició dels armats		<b>Veure especificacions del projecte</b>	
[5] IDENTIFICACIÓ DE PRODUCTE (Método 1)			
Còdi (Producte)	A1501/A1502/A1503/A1504/A1505/A1506/A1507/A1508/A1509/A1510		
SECCIÓ TRANSVERSAL 			
Per qualsevol consulta sobre aquesta fitxa, contactar amb l'Oficina Tècnica de ROURA ANGLADA, S.A. Tel. 93 8851545 Fax 93 8850925; <a href="http://www.roansa.es">www.roansa.es</a> ; <a href="mailto:roansa@roansa.es">roansa@roansa.es</a>			

PILARS

**roure-anglada,s.a**  
PREFABRICATS DE FORMIGÓ

SECCIONS DISPONIBLES



Per seccions especials contactar amb el nostre servei tècnic.

CARACTERÍSTIQUES DELS PILARS

SECCIÓ (cm)	40x40	40x50	40x60	50x50	50x60	50x70	50x80	50x90	80x80
PE (kN)	3920	4900	5880	6125	7350	8575	9800	11025	3320
ALÇADA MÀX. REC. (m)	9,50	12,50		11,50					
RF (mm)	120	120	120	120	120	120	120	120	120

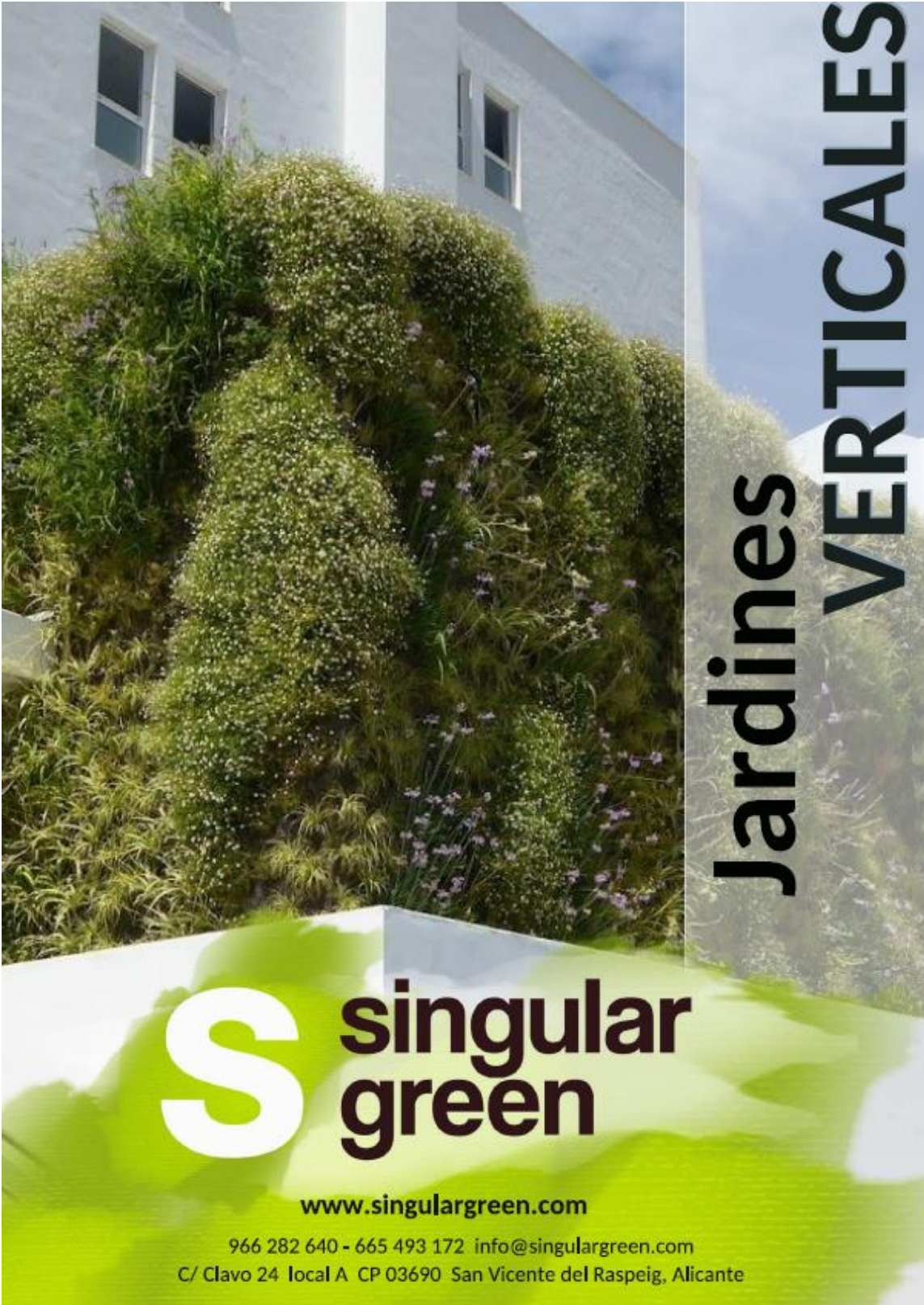
CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Formigó del pilar: HA-30 ( $F_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ )  
Acer armadura activa: B-500-80

## ANNEX VII. CATÀLEG FAÇANA ENJARDINADA



## ANNEX VII. CATÀLEG FAÇANA ENJARDINADA



**Jardines**  
**VERTICALES**

**S singular green**

[www.singulargreen.com](http://www.singulargreen.com)

966 282 640 - 665 493 172 [info@singulargreen.com](mailto:info@singulargreen.com)  
C/ Clavo 24 local A CP 03690 San Vicente del Raspeig, Alicante





El objetivo que perseguimos en SingularGreen es la integración de la vegetación en las edificaciones como una forma de mejorar la calidad de vida a nivel particular y urbano.

Nuestros sistemas de jardinería vertical ofrecen múltiples posibilidades para la integración de la vegetación, desde sistemas hidropónicos de gran ligereza dónde el riego es una parte fundamental, hasta sistemas mixtos y de sustrato, de mayor peso pero menos dependientes del aporte de agua.

La utilización de jardines verticales no se justifica sólo desde el punto de vista estético o publicitario, sino también desde el punto de vista ecológico, ya que reducen la contaminación del ambiente, y desde el punto de vista del confort, ya que mejoran el aislamiento térmico y acústico de las edificaciones.









En SingularGreen ofrecemos desde un asesoramiento integral sobre el tipo de jardín vertical y las especies vegetales que más le convienen en tu proyecto, hasta la ejecución completa del mismo.

Con este dossier buscamos dar a conocer a los técnicos, todos los datos necesarios para la utilización de nuestros sistemas, en sus proyectos.

¿En qué podemos ayudarte?



Grupo SingularGreen  
info@singulargreen.com

	Beneficios de los jardines verticales.....	3
	Nuestros sistemas .....	4
	F + P.....	5
	Variables del sistema F+P.....	11
	LeafBox .....	15
	EcoBin.....	21
	LeafSkin * .....	27
	Aire Acondicionado Vegetal (ACV) .....	33



## Beneficios de los jardines

### Reducen la contaminación del ambiente



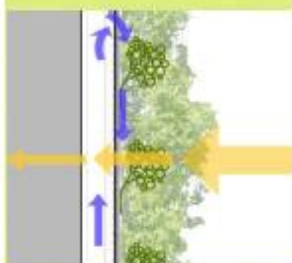
- 1 m<sup>2</sup> de cobertura vegetal genera el oxígeno requerido por una persona en todo el año. (Darlington, 2001)
- Un edificio de 4 plantas con una fachada de jardín vertical filtra al año 40 toneladas de gases nocivos. (Wolverton, et al 1989)
- Un edificio de 4 plantas con una fachada de jardín vertical es capaz de atrapar y procesar 15 kg de metales pesados. (Darlington, 2001)

### Mejoran el aislamiento acústico



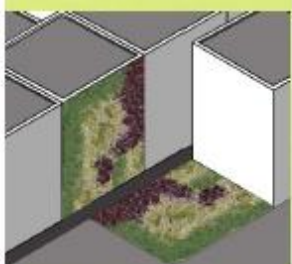
- La capa vegetal reduce hasta 10 decibelios la contaminación sonora. (Akira Hoyano - Profesor, Tokyo Institute of Technology)
- El acabado vegetal (plantas + sustrato) reduce el ruido mediante la absorción de las ondas en el sustrato, y la reflexión en la vegetación.

### Potencian el ahorro energético



- Reducen hasta 5°C la temperatura interior de un edificio en verano así como la mantienen en invierno, ahorrando hasta 500€/m<sup>2</sup> al año. (Akira Hoyano, profesor del Tokyo Institute of Technology)
- Los consumos de agua son equilibrados y optimizados debido a la posibilidad de instalar un circuito cerrado de agua.

### Otros beneficios



- Mejora el rendimiento y reduce malestares de las personas que tienen vegetación en su lugar de trabajo. (Lohr et al. 1996; Bringslimark, et al. 2007)
- Ahorran espacio: Los muros de plantas se cuelgan verticalmente, aprovechando un espacio ya existente previamente.



# Nuestros sistemas



## F+P

Destaca por su rapidez de montaje, bajo peso y facilidad de mantenimiento. El sustrato de la vegetación lo forman una combinación de fieltros a los que se anclan las raíces y por donde circula una solución de riego hidropónica.

## LEAF BOX

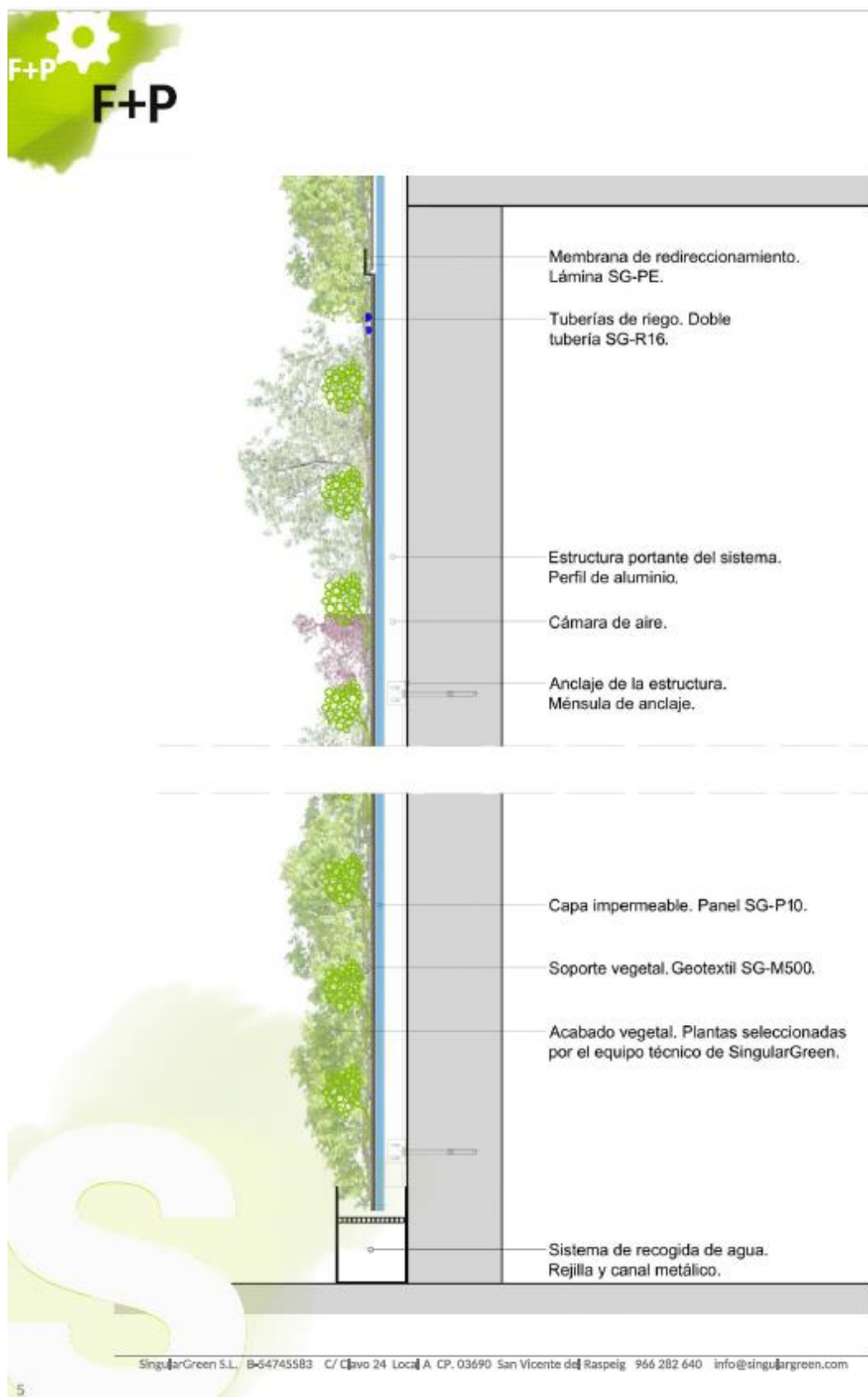
Construcción modular a medida de paneles de estructura metálica rellena de musgo Sphagnum. Las raíces de la vegetación se sitúan en el interior de estos paneles, de donde toman el agua gracias a la instalación de un riego que empapa el musgo.

## ECO BIN

Fábrica de botelleros cerámicos como medio de plantación del jardín. En cada hueco se localiza una planta que toma el agua de riego del panel posterior al jardín.

## LEAF SKIN

Es el sistema más económico. Destaca por su fácil instalación, su mínimo espesor y su adaptación a paredes con cualquier geometría.



## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Sistema F+P de jardín vertical hidropónico para paramentos destinado a la plantación y crecimiento de especies vegetales con pendiente comprendidas entre 30° y 90° compuesto por rastreado metálico y ménsulas de anclaje, panel impermeable SG-P10, geotextil no tejido mineral de doble membrana SG-M500 y plantación de 30 unidades por metro cuadrado, de especies especialmente seleccionadas para el clima de la zona.

ESTRUCTURA PORTANTE	Perfil de aluminio		Perfil de aluminio anodizado de sección rectangular de dimensiones 40x40x3mm.
ANCLAJE DE LA ESTRUCTURA PORTANTE	Anclaje directo		Tornillo autotaladrante cincado con cabeza exagonal y arandela, DIN 7301. Cuando se usa el anclaje directo los paneles van premontados con el perfil ya unido mediante tornillos DIN 7504 P.
	Ménsula de anclaje		Ménsula de anclaje de acero inoxidable AISI 304. Dimensionado según solicitaciones de viento y estado del soporte. Sistema de anclaje utilizado en proyectos con necesidad de cámaras de aire superiores a 40 mm.
CAPA IMPERMEABLE	Panel SG-P10		Panel de PVC espumado de 10 mm de espesor, anclado mediante tornillería a la estructura portante, con juntas y orificios sellados con masilla de poliuretano.
SOPORTE VEGETAL	Geotextil SG-M500		Sustrato no tejido mineral de doble membrana, espesor 3,8 mm, anclado mediante grapa de acero inoxidable.
ACABADO VEGETAL	Plantas según proyecto		Especies vegetales seleccionadas por el equipo técnico de SingularGreen en función del proyecto y la zona climática. Plantadas "in situ" a razón de 20-40 plantas/m².
TUBERÍA DE RIEGO	Doble tubería SG-R16		Dos tuberías de diámetro 16 mm, con goteros integrados autocompensantes de caudal 0,4l/h, separados cada 15 cm. Conexión a tubería de 25 mm y cierre mediante tapón.
MEBRANA DE REDIRECCIONAMIENTO	Lámina SG-PE		Lámina de polietileno negra de 400 galgas, colocada en la parte posterior del Geotextil SG-M500.
SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA	Rejilla y canal metálico		Piezas de acero inoxidable con un punto de evacuación de agua.

SingularGreen S.L. B-54745583 C/ Cervo 24 Local A CP. 03690 San Vicente del Raspeig 966 282 640 info@singulargreen.com

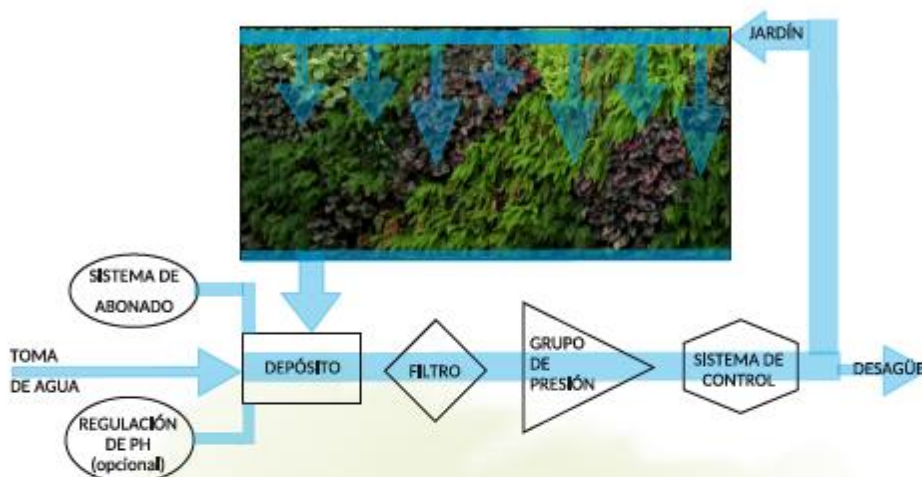




## SISTEMA DE RIEGO

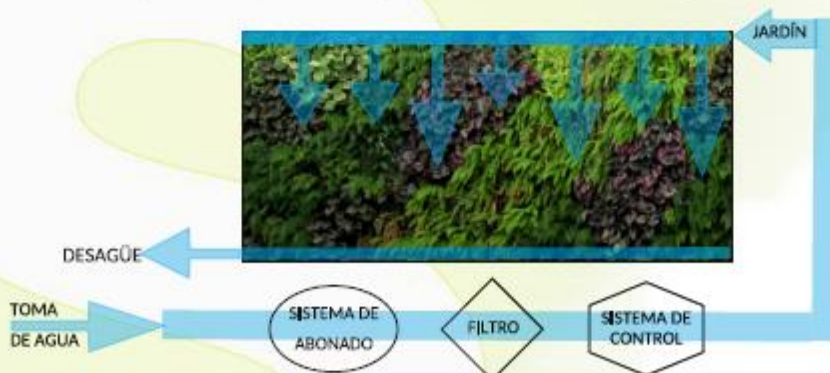
El sistema Hidropónico F+P se puede ejecutar con los dos sistemas de riego que se describen a continuación:

**Sistema de riego SG-A24R**, caracterizado por la recirculación del agua:




El sistema de riego SG-A24R permite el ahorro máximo de agua ya que el gasto se reduce prácticamente a la evapotranspiración y al agua consumida por la planta. El consumo en invierno en un clima mediterráneo es de aproximadamente  $1\text{l/m}^2/\text{día}$  y el consumo en verano en este mismo tipo de clima es aproximadamente  $5\text{l/m}^2/\text{día}$ .

**Sistema de riego SG-A24P**, caracterizado por la evacuación continua del agua:



El sistema de riego SG-A24P reduce el espacio destinado al sistema de riego al mínimo, aunque el consumo es superior al sistema SG-A24R. Este sistema de riego está recomendado para proyectos donde el espacio disponible para instalación es muy reducido.



## PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

**1-NORMATIVA DE APLICACIÓN**

1. CTE. DB HS Salubridad, 2. CTE. DB SI Seguridad en caso de incendio, 3. CTE. DB-HE Ahorro de energía.

**2-CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 5 m<sup>2</sup>.

**3-CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE.**

- Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y verticalidad adecuadas.
- Cuando el soporte sea de hormigón, hormigón celular, mortero de cemento o mortero de áridos ligeros, su superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resacas mayores que el 20% del espesor de la membrana impermeabilizante.
- Antes de comenzar los trabajos deben ser instalados los elementos de recogida de aguas y de desagüe.
- En soportes cuya sensibilidad a la humedad sea especialmente alta se podrá aplicar una protección con una impermeabilización continua adicional.

**DE LA INSTALACIÓN.**

Se comprobará la existencia de los siguientes servicios:

- Toma de agua en el lugar del montaje del sistema de riego.
- Conducción agua polietileno 32mm hasta pie de jardín vertical.
- Lugar protegido para instalación de aparatos control.
- Canalización de lixiviados.
- Iluminación artificial (jardines verticales interiores).

**4-PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN.**

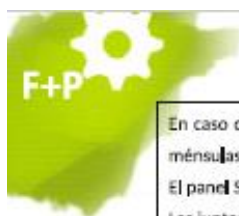
- Replanteo de los paneles.
- Colocación del remate inferior de la fachada.
- Colocación y fijación de la subestructura soporte.
- Colocación y fijación de paneles.
- Sellado entre paneles.
- Colocación y fijación de láminas de tejido no tejido.
- Instalación del sistema de riego.
- Realización de pruebas de servicio.
- Remates.
- Colocación de la planta.
- Realización final de pruebas de servicio.

**PANEL IMPERMEABLE SG-P10**

Se preparará un rastreado vertical mediante perfiles de aluminio con una separación entre ellos de 30 cm que se fijarán al paramento existente mediante la tornillería idónea al material, resistencia de la pared a ocupar y a las solicitaciones previstas.

SingularGreen S.L. B-54745583 C/ Clavo 24 Local A CP. 03690 San Vicente del Raspeig 966 282 640 info@singulargreen.com





En caso de existir elementos en la pared que necesiten ser salvados por el rastrelado será necesario la instalación de ménsulas de anclaje de acero inoxidable previas.

El panel SG-P10 se fijará a los perfiles metálicos mediante tornillería.

Las juntas de unión entre los paneles SG-P10 se rellenarán y sellarán mediante silicona de poliuretano.

#### SUSTRATO SG-M500

Se instalará la capa de tejido no tejido SG-M500 anclada mediante grapas de acero inoxidable y, puntualmente tornillería según solicitud de carga a viento, al panel SG-P10.

#### COLOCACIÓN DE LA PLANTA

La plantación se realizará a raíz desnuda sobre el sustrato existente.

La selección de plantas vendrá condicionada por el clima de la zona, la orientación de la fachada y la exposición al viento.

#### 5-CONDICIONES DE SEGURIDAD

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desplazarse. No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

En cubiertas será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, sujeto con cuerda a las anillas de seguridad.

Se tendrá especial cuidado en el apoyo de la base de las escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, que además no deben empalmarse.

Se utilizará ropa adecuada al trabajo y a las condiciones climatológicas. El calzado deberá carecer de partes metálicas, para lograr un correcto aislamiento eléctrico.

Se deberán disponer durante el montaje protecciones en los aleros o bien redes de seguridad. Los trabajadores expuestos deberán asegurarse con protecciones individuales adecuadas a cada situación.

#### 6-CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por la DF y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Comprobación del replanteo de la planta y del alzado de los cerramientos.
- Inspección antes, durante y después de la ejecución, de las paredes de carga que sustentan el sistema F+P den siguientes puntos:
  - Colocación de las miras en las esquinas y tendido del hilo entre miras.
  - Humedad de las piezas cerámicas en la parte inferior para control de fugas.
  - Aberturas.
  - Prueba de impermeabilización mediante el propio riego del sistema.
  - Toma de coordenadas y cotas de todas las paredes.
  - Repaso de las juntas y limpieza del paramento.

**7-CONTROL DE EJECUCIÓN: INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO**

Cuando se observen irregularidades de replanteo, se corregirán antes de levantar el muro.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

**8-CONTROL DE LA OBRA ACABADA: OPERACIONES DE CONTROL**

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la unidad acabada.
- Inspección completa del sistema de riego.
- En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

**9-CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

- El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.
- La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.
- El sistema de riego estará operativo y en funcionamiento.

**10-CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**11-CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.****CONSIDERACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN**

- Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos.
- Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.
- Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.
- Conservación en estado óptimo de los elementos existentes en el sistema.
- En caso de ser observado algún defecto de impermeabilización, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.
- No se recibirán sobre la fachada elementos que perforen el panel, dificulten el desagüe o perjudiquen el crecimiento de las plantas.
- Una vez totalmente enraizado el sistema, las proporciones de fertirrigación se llevan al mínimo necesario para crecimiento vegetativo aplazando lo máximo posible los periodos entre podas, espaciándose aproximadamente el periodo de entre 12 y 24 meses.
- El control de fertirrigación es totalmente automático y autónomo de manera que el mantenimiento consta de la revisión periódica de las instalaciones así como el rellenado de los depósitos de fertilizante, ácido y base.
- El control de riego incorporado en el sistema de hidroponía SG-A24 provee alarmas de control de caudal, es fundamental atender estas alarmas en un plazo máximo de 24h.
- Estos trabajos a futuro no necesariamente han de ser contratados a SingularGreen siendo el promotor del mismo al encargado de proporcionarlos siguiendo las directrices de los sistemas de SingularGreen.

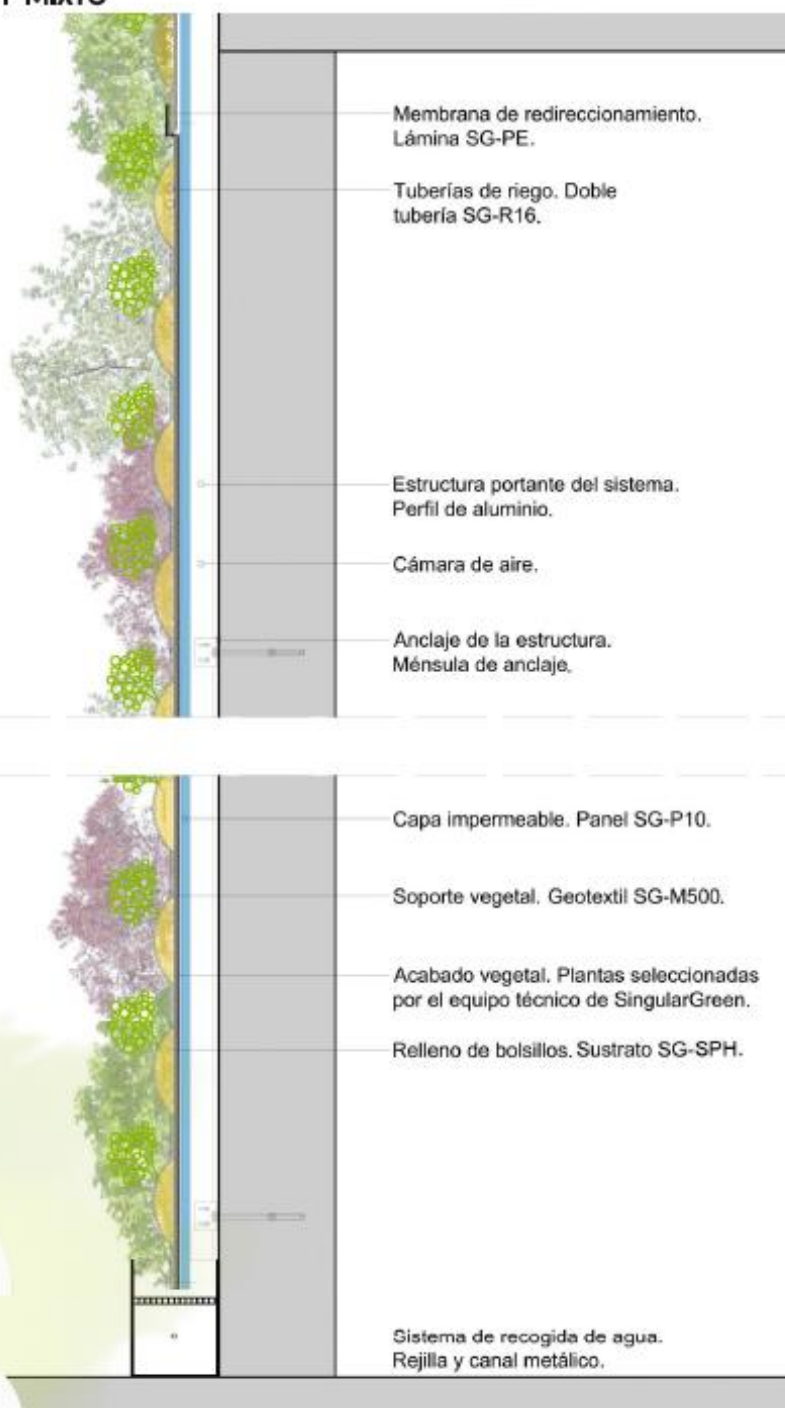
**13-CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 5 m<sup>2</sup>.



# VARIABLES DEL SISTEMA F+P

## SISTEMA F+P MIXTO



SingularGreen S.L. B-64745583 C/ Clavo 24 Local A CP. 03690 San Vicente del Raspeig 966 282 640 info@singulargreen.com



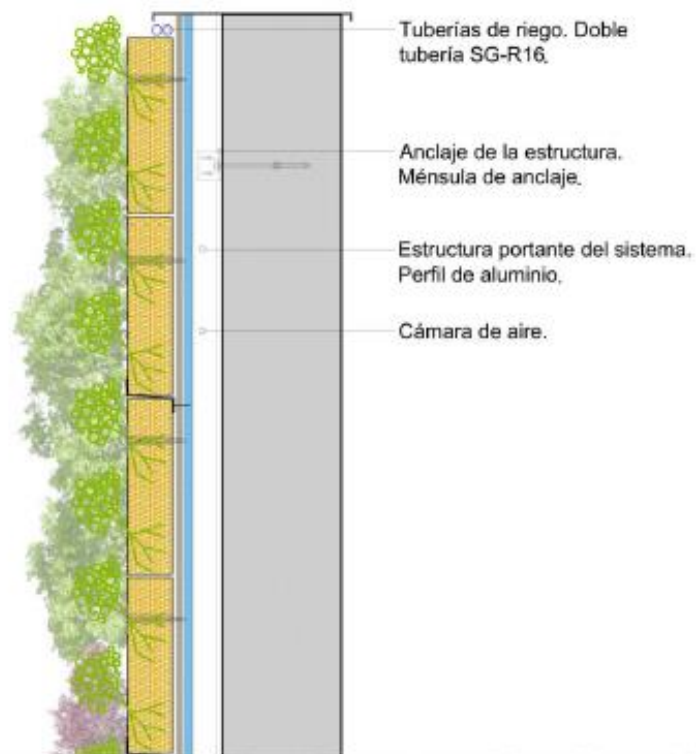


COMPONENTES DEL SISTEMA			
ESTRUCTURA PORTANTE	Perfil de aluminio		Perfil de aluminio anodizado de sección rectangular de dimensiones 40x40x3mm.
ANCLAJE DE LA ESTRUCTURA PORTANTE	Anclaje directo		Tornillo autotaladrante cincado con cabeza exagonal y arandela, DIN 7301. Cuando se usa el anclaje directo los paneles van premontados con el perfil ya unido mediante tornillos DIN 7504 P.
	Ménsula de anclaje		Ménsula de anclaje de acero inoxidable AISI 304. Dimensionado según solicitaciones de viento y estado del soporte. Sistema de anclaje utilizado en proyectos con necesidad de cámaras de aire superiores a 40 mm.
CAPA IMPERMEABLE	Panel SG-P10		Panel de PVC espumado de 10 mm de espesor, anclado mediante tornillería a la estructura portante, con juntas y orificios sellados con masilla de poliuretano.
SOPORTE VEGETAL	Geotextil SG-M500		Sustrato no tejido mineral de doble membrana, espesor 3,8 mm, anclado mediante grapa de acero inoxidable.
RELLENO DE BOLSILLOS	Sustrato SG-SPH		Sustrato formado por musgo sphagnum deshidratado, rehidratado para su colocación dentro de los bolsillos del Geotextil SG-M500.
ACABADO VEGETAL	Plantas según proyecto		Especies vegetales seleccionadas por el equipo técnico de SingularGreen en función del proyecto y la zona climática. Plantadas "in situ" a razón de 20-40 plantas/m <sup>2</sup> .
TUBERÍA DE RIEGO	Doble tubería SG-R16		Dos tuberías de diámetro 16 mm, con goteros integrados autocompensantes de caudal 0,4l/h, separados cada 15 cm. Conexión a tubería de 25 mm y cierre mediante tapón.
MEBRANA DE REDIRECCIONAMIENTO	Lámina SG-PE		Lámina de polietileno negra de 400 g/m <sup>2</sup> , colocada en la parte posterior del Geotextil SG-M500.
SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA	Rejilla y canal metálico		Piezas de acero inoxidable con un punto de evacuación de agua.

SingularGreen S.L. B-64745583 C/ Clavo 24 Local A CP. 03690 San Vicente del Raspeig 966 282 640 info@singulargreen.com



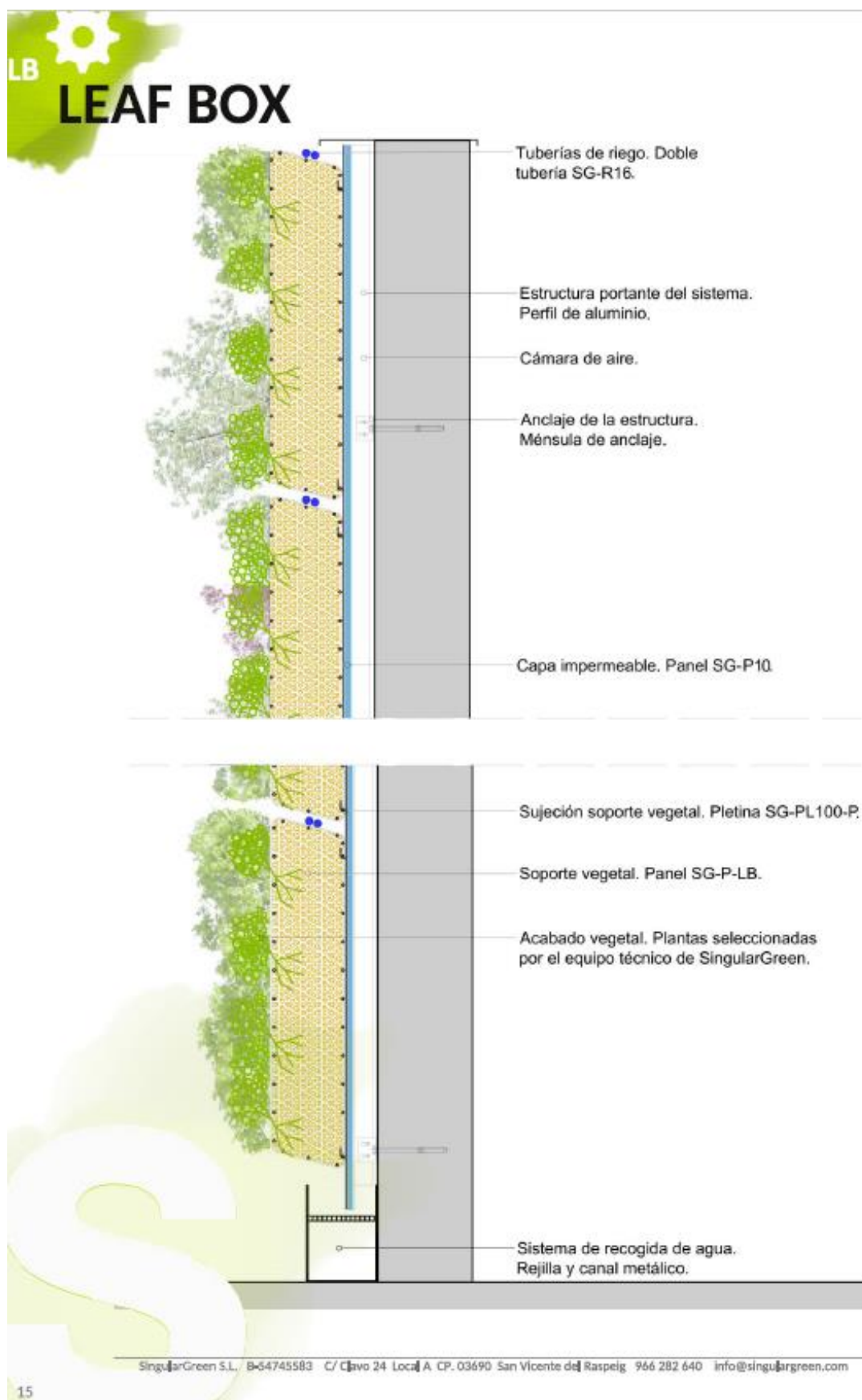
### SISTEMA F+P PREPLANT



## COMPONENTES DEL SISTEMA

ESTRUCTURA PORTANTE	Perfil de aluminio		Perfil de aluminio anodizado de sección rectangular de dimensiones 40x40x3mm.
ANCLAJE DE LA ESTRUCTURA PORTANTE	Anclaje directo		Tornillo autotaladrante cincado con cabeza exagonal y arandela, DIN 7301.
	Ménsula de anclaje		Ménsula de anclaje de acero inoxidable AISI 304. Dimensionado según solicitudes de viento y estado del soporte.
CAPA IMPERMEABLE	Panel SG-P10		Panel de PVC espumado de 10 mm de espesor, anclado mediante tornillería a la estructura portante, con juntas y orificios sellados con masilla de poliuretano.
SOPORTE VEGETAL	Geotextil SG-M500		Sustrato no tejido mineral de doble membrana, espesor 3,8 mm, anclado mediante grapa de acero inoxidable.
RELLENO DE BOLSILLOS	Panel SG-L50-100		Panel de lana de roca de densidad 100 kg/m <sup>2</sup> de dimensiones 1000 x 600 x 40 mm.
SUJECIÓN SOPORTE VEGETAL	Taco SG-F40		Taco de plástico con clavo expandible y disco de Ø50 mm para fijación de materiales aislantes rígidos autoportantes.
ACABADO VEGETAL	Plantas según proyecto		Especies vegetales seleccionadas por el equipo técnico de SingularGreen en función del proyecto y la zona climática. Plantadas en vivero en el Panel SG-L50-100 a razón de 20-40 plantas/m <sup>2</sup> .
TUBERÍA DE RIEGO	Doble tubería SG-R16		Dos tuberías de diámetro 16 mm, con goteros integrados autocompensantes de caudal 0,4l/h, separados cada 15 cm. Conexión a tubería de 25 mm y cierre mediante tapón.
MEBRANA DE REDIRECCIONAMIENTO	Lámina SG-PE		Lámina de polietileno negra de 400 galgas, colocada en la parte posterior del Geotextil SG-M500.
SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA	Rejilla y canal metálico		Piezas de acero inoxidable con un punto de evacuación de agua.





DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA			
<p>Sistema LeafBox de jardín vertical de sustrato, destinado a la <b>plantación</b> y crecimiento de especies vegetales, compuesto por estructura portante, panel impermeable y soporte de plantación con sustrato SG-SPH confinado en <b>mall</b>a metálica. Acabado vegetal de especies especialmente seleccionadas para el <b>clima</b> de la zona.</p>			
ESTRUCTURA PORTANTE	Perfil de aluminio		Perfil de aluminio anodizado de sección rectangular de dimensiones 40x40x3mm.
ANCLAJE DE LA ESTRUCTURA PORTANTE	Anclaje directo		Tornillo autotaladrante cincado con cabeza exagonal y arandela, DIN 7301. Cuando se usa el anclaje directo los paneles van premontados con el perfil ya unido mediante tornillos DIN 7504 P.
	Ménsula de anclaje		Ménsula de anclaje de acero inoxidable AISI 304. Dimensionado según solicitudes de viento y estado del soporte. Sistema de anclaje utilizado en proyectos con necesidad de cámaras de aire superiores a 40 mm.
CAPA IMPERMEABLE	Panel SG-P10		Panel de PVC espumado de 10 mm de espesor, anclado mediante tornillería a la estructura portante, con juntas y orificios sellados con masilla de poliuretano.
SUJECCIÓN SOPORTE VEGETAL	Pletina SG-PL100-P		Pletina de acero galvanizado, sección 100 x 2 mm, con pestañas de anclaje, sujeta mediante tornillería al panel SG-P10, con orificios sellados con silicona de poliuretano.
SOPORTE VEGETAL	Panel SG-P-LB		Panel formado por rejilla de confinamiento metálica de acero galvanizado plastificado, y relleno de sustrato SG-SPH.
ACABADO VEGETAL	Plantas según proyecto		Especies vegetales seleccionadas por el equipo técnico de SingularGreen en función del proyecto y la zona climática. Plantadas "in situ" a razón de 20-40 plantas/m².
TUBERÍA DE RIEGO	Doble tubería SG-R16		Dos tuberías de diámetro 16 mm, con goteros integrados autocompensantes de caudal 0,4l/h, separados cada 15 cm. Conexión a tubería de 25 mm y cierre mediante tapón.
SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA	Rejilla y canal metálico		Piezas de acero inoxidable con un punto de evacuación de agua.

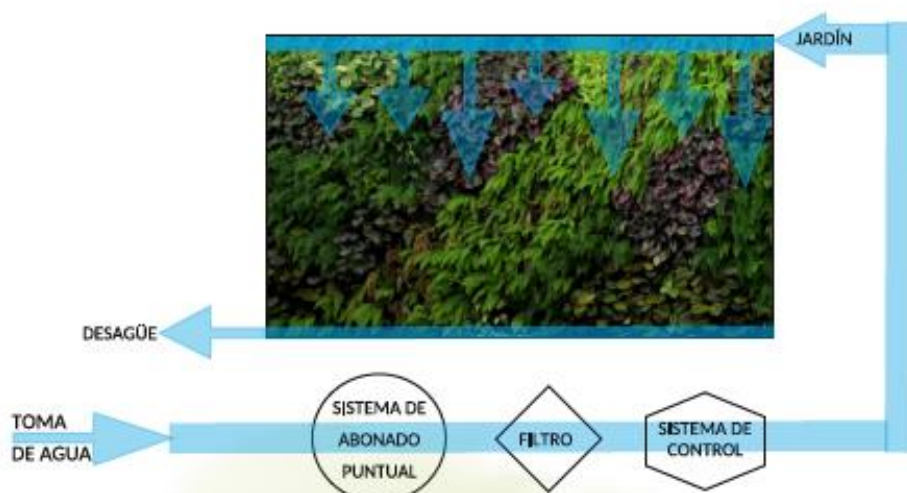




## SISTEMA DE RIEGO

El sistema de sustrato LeafBox se debe ejecutar con los el siguiente sistema de riego:

Sistema de riego SG-B24P, caracterizado por la evacuación continua del agua:



El sistema de riego SG-B24P se caracteriza por realizar riegos puntuales programados según las necesidades hídricas del jardín. Estos riegos se introducen en el sistema de control, encargado de abrir y cerrar el paso del agua al jardín. Este sistema, además, reduce al mínimo el espacio destinado a la instalación de riego.

## PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

### 1-NORMATIVA DE APLICACIÓN

1. CTE. DB HS Salubridad, 2. CTE. DB SI Seguridad en caso de incendio, 3. CTE. DB-HE Ahorro de energía.

### 2-CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 5 m<sup>2</sup>.

### 3-CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE.

- Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y verticalidad adecuadas.
- Cuando el soporte sea de hormigón, hormigón celular, mortero de cemento o mortero de áridos ligeros, su superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores que el 20% del espesor de la membrana impermeabilizante.
- Antes de comenzar los trabajos deben ser instalados los elementos de recogida de aguas y de desagüe.
- En soportes cuya sensibilidad a la humedad sea especialmente alta se podrá aplicar una protección con una impermeabilización continua adicional.

**DE LA INSTALACIÓN.**

Se comprobará la existencia de los siguientes servicios:

- Toma de agua en el lugar de montaje del sistema de riego.
- Conducción agua polietileno 32mm hasta pie de jardín vertical.
- Lugar protegido para instalación de aparatos control.
- Canalización de llixviados.
- Iluminación artificial (jardines verticales interiores).

**4-PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN.**

- Replanteo de los paneles.
- Colocación del remate inferior de la fachada.
- Colocación y fijación de la subestructura soporte.
- Colocación y fijación de paneles.
- Sellado entre paneles.
- Colocación y fijación de las pletinas de anclaje.
- Instalación del sistema de riego.
- Colocación y fijación de los paneles de sustrato.
- Realización de pruebas de servicio.
- Remates.
- Colocación de la planta.
- Realización final de pruebas de servicio.

**PANEL IMPERMEABLE SG-P10**

Se preparará un rastrelado vertical mediante perfiles de aluminio con una separación entre ellos de 30 cm que se fijarán al paramento existente mediante la tornillería idónea al material, resistencia de la pared a ocupar y a las solicitaciones previstas.

En caso de existir elementos en la pared que necesiten ser salvados por el rastrelado será necesario la instalación de ménsulas de anclaje de acero inoxidable previas.

El panel SG-P10 se fijará a los perfiles metálicos mediante tornillería.

Las juntas de unión entre los paneles SG-P10 se rellenarán y sellarán mediante silicona de poliuretano.

**PANEL SG-P-LB**

Se instalarán los paneles mediante pletina anclada el panel SG-P10 con tornillería según solicitud de carga a viento.

**COLOCACIÓN DE LA PLANTA**

La plantación se realizará a raíz desnuda sobre el sustrato existente.

La selección de plantas vendrá condicionada por el clima de la zona, la orientación de la fachada y la exposición al viento.

**5-CONDICIONES DE SEGURIDAD**

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desplazarse. No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.



Se utilizará ropa adecuada al trabajo y a las condiciones climatológicas. El calzado deberá carecer de partes metálicas, para lograr un correcto aislamiento eléctrico.

Se deberán disponer durante el montaje protecciones en los aleros o bien redes de seguridad. Los trabajadores expuestos deberán asegurarse con protecciones individuales adecuadas a cada situación.

#### 6-CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por la DF y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Comprobación del replanteo de la planta y del alzado de los cerramientos.
- Inspección antes, durante y después de la ejecución, de las paredes de carga que sustentan el sistema LeafBox en los siguientes puntos:
- Colocación de las miras en las esquinas y tendido del hilo entre miras.
  - Humedad de las piezas cerámicas en la parte inferior para control de fugas.
  - Aberturas.
  - Prueba de impermeabilización mediante el propio riego del sistema.
  - Toma de coordenadas y cotas de todas las paredes.
  - Repaso de las juntas y limpieza del paramento.

#### 7-CONTROL DE EJECUCIÓN: INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO

- No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.
- Cuando se observen irregularidades de replanteo, se corregirán antes de levantar el muro.

#### 8-CONTROL DE LA OBRA ACABADA: OPERACIONES DE CONTROL

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la unidad acabada.
- Inspección completa del sistema de riego.
- En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

#### 9-CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

- El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.
- La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.
- El sistema de riego estará operativo y en funcionamiento.

#### 10-CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

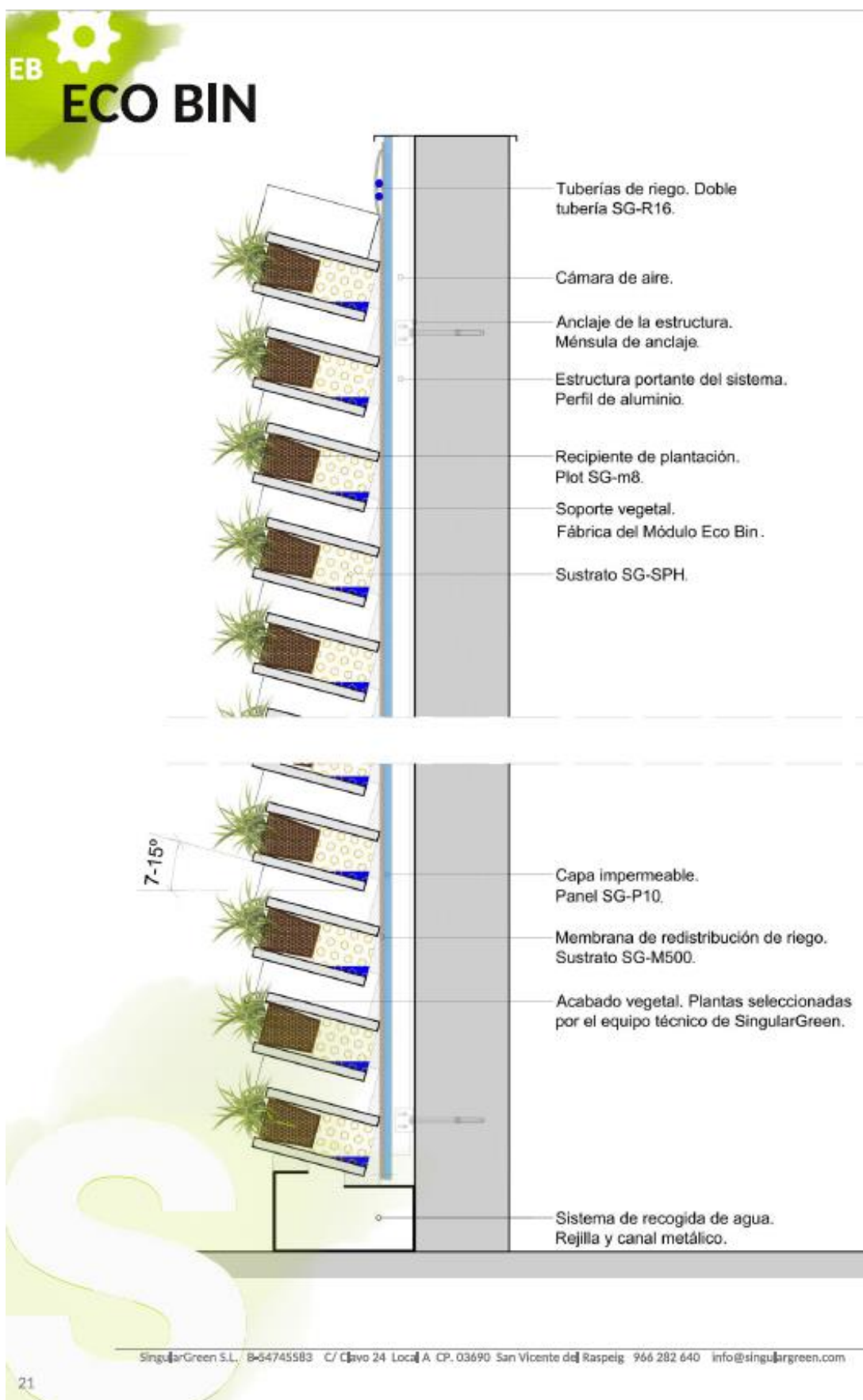


**11-CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.****CONSIDERACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN**

- Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionar manchas o daños mecánicos.
- Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.
- Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.
- Conservación en estado óptimo de los elementos existentes en el sistema.
- En caso de ser observado algún defecto de impermeabilización, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.
- No se recibirán sobre la fachada elementos que perforen el panel, dificulten el desagüe o perjudiquen el crecimiento de las plantas.
- Una vez totalmente enraizado el sistema, las proporciones de fertirrigación se llevan al mínimo necesario para crecimiento vegetativo aplazando lo máximo posible los periodos entre podas, espaciándose aproximadamente el periodo de entre 12 y 24 meses.
- El control de fertirrigación es totalmente automático y autónomo de manera que el mantenimiento consta de la revisión periódica de las instalaciones así como el rellenado de los depósitos de fertilizante, ácido y base.
- El control de riego incorporado en el sistema de hidroponía SG-824 provee alarmas de control de caudal, es fundamental atender estas alarmas en un plazo máximo de 24h.
- Estos trabajos a futuro no necesariamente han de ser contratados a SingularGreen siendo el promotor del mismo al encargado de proporcionarlos siguiendo las directrices de los sistemas de SingularGreen.

**12-CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 5 m<sup>2</sup>.



## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Sistema EcoBin de jardín vertical de sustrato, destinado a la plantación y crecimiento de especies vegetales, compuesto por estructura portante, panel impermeable, membrana de redistribución del riego y medio de plantación formado por fábrica de botelleros cerámicos con sustrato aireador y retenedor. Acabado vegetal de especies especialmente seleccionadas para el clima de la zona.

ESTRUCTURA PORTANTE	Perfil de aluminio		Perfil de aluminio anodizado de sección rectangular de dimensiones 40x40x3mm.
ANCLAJE DE LA ESTRUCTURA PORTANTE	Anclaje directo		Tornillo autotaladrante cincado con cabeza exagonal y arandela, DIN 7301.
	Ménsula de anclaje		Ménsula de anclaje de acero inoxidable AISI 304. Dimensionado según solicitaciones de carga a viento y estado del soporte.
CAPA IMPERMEABLE	Panel SG-P10		Panel de PVC espumado de 10 mm de espesor, anclado mediante tornillería a la estructura portante, con juntas y orificios sellados con masilla de poliuretano.
MEMBRANA DE REDISTRIBUCIÓN DE RIEGO	Geotextil SG-M500		Geotextil no tejido mineral de doble membrana, espesor 3,8 mm, anclado mediante grapa de acero inoxidable.
SOPORTE VEGETAL	Fábrica de módulos Eco Bin		Fábrica de botelleros cerámicos hidrofugados de diámetro interior 90 mm, recibida con mortero de cemento M5.
SUSTRATO	Sustrato SG-SPH		Sustrato formado por musgo sphagnum deshidratado, rehidratado para su colocación dentro de los botelleros Eco Bin.
RECIPIENTE DE PLANTACIÓN	Plot SG-m8		Recipiente biodegradable fabricado a base de fibras vegetales, 80% de fibra de madera y un 20% de turba rubia.
ACABADO VEGETAL	Plantas según proyecto		Especies vegetales seleccionadas por el equipo técnico de SingularGreen en función del proyecto y la zona climática. Densidad a razón de dos unidades por cada módulo EcoBin.
TUBERÍA DE RIEGO	Doble tubería SG-R16		Dos tuberías de diámetro 16 mm, con goteros integrados autocompensantes de caudal 0,4l/h, separados cada 15 cm. Conexión a tubería de 25 mm y cierre mediante tapón.
SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA	Rejilla y canal metálico		Piezas de acero inoxidable con un punto de evacuación de agua.

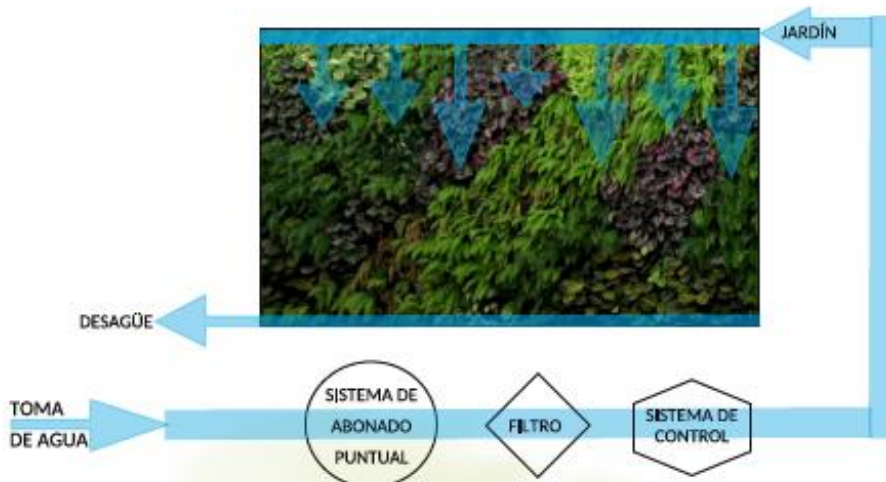




## SISTEMA DE RIEGO

El sistema de sustrato EcoBin se debe ejecutar con los el siguiente sistema de riego:

Sistema de riego SG-B24P, caracterizado por la evacuación continua del agua:



El sistema de riego SG-B24P se caracteriza por realizar riegos puntuales programados según las necesidades hídricas del jardín. Estos riegos se introducen en el sistema de control, encargado de abrir y cerrar el paso del agua al jardín. Este sistema, además, reduce al mínimo el espacio destinado a la instalación de riego.

## PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

### 1-NORMATIVA DE APLICACIÓN

1. CTE. DB HS Salubridad, 2. CTE. DB SI Seguridad en caso de incendio, 3. CTE. DB-HE Ahorro de energía.

### 2-CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 5 m<sup>2</sup>.

### 3-CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE.

- Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planicidad y verticalidad adecuadas.
- Cuando el soporte sea de hormigón, hormigón celular, mortero de cemento o mortero de áridos ligeros, su superficie deberá estar fraguada y seca, sin huecos ni resaltes mayores que el 20% del espesor de la membrana impermeabilizante.
- Antes de comenzar los trabajos deben ser instalados los elementos de recogida de aguas y de desagüe.
- En soportes cuya sensibilidad a la humedad sea especialmente alta se podrá aplicar una protección con una impermeabilización continua adicional.

**DE LA INSTALACIÓN.**

Se comprobará la existencia de los siguientes servicios:

- Toma de agua en el lugar de montaje del sistema de riego.
- Conducción agua polietileno 32mm hasta pie de jardín vertical.
- Lugar protegido para instalación de aparatos control.
- Canalización de lixiviados.
- Iluminación artificial (jardines verticales interiores).

**4-PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN.**

- Replanteo de los paneles.
- Colocación del canal recogida.
- Colocación y fijación de la subestructura soporte.
- Colocación y fijación de paneles.
- Sellado entre paneles.
- Colocación de la membrana de redistribución de riego.
- Instalación del sistema de riego.
- Realización de pruebas de servicio.
- Construcción de la fábrica de módulo EcoBin.
- Remates.
- Colocación de la planta.
- Realización final de pruebas de servicio.

**PANEL IMPERMEABLE SG-P10**

Se preparará un rastrelado vertical mediante perfiles de aluminio con una separación entre ellos de 30 cm que se fijarán al paramento existente mediante la tornillería idónea al material, resistencia de la pared a ocupar y a las solicitaciones previstas.

En caso de existir elementos en la pared que necesiten ser salvados por el rastrelado será necesario la instalación de ménsulas de anclaje de acero inoxidable previas.

El panel SG-P10 se fijará a los perfiles metálicos mediante tornillería.

Las juntas de unión entre los paneles SG-P10 se rellenarán y sellarán mediante silicona de poliuretano.

**FÁBRICA DE MÓDULO ECO BIN**

Cada 5 hiladas de instalará una pletina embebida en el mortero de la junta y anclada a la subestructura para garantizar la estabilidad de la fábrica.

**COLOCACIÓN DE LA PLANTA**

La plantación se realizará introduciendo el cepellón en el plot SG-m8. Antes de introducir el plot se rellenará el orificio con sustrato SG-SPH.

La selección de plantas vendrá condicionada por el clima de la zona, la orientación de la fachada y la exposición al viento.

**5-CONDICIONES DE SEGURIDAD**

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desplazarse. No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.



En cubiertas será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, sujeto con cuerda a las anillas de seguridad.

Se utilizará ropa adecuada al trabajo y a las condiciones climatológicas. El calzado deberá carecer de partes metálicas, para lograr un correcto aislamiento eléctrico.

Se deberán disponer durante el montaje protecciones en los aleros o bien redes de seguridad. Los trabajadores expuestos deberán asegurarse con protecciones individuales adecuadas a cada situación.

#### 6-CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por la DF y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Comprobación del replanteo de la planta y del alzado de los cerramientos.
- Inspección antes, durante y después de la ejecución, de las paredes de carga que sustentan el sistema EcoBin en los siguientes puntos:
  - Colocación de las miras en las esquinas y tendido del hilo entre miras.
  - Humedad de las piezas cerámicas en la parte inferior para control de fugas.
  - Aberturas.
  - Prueba de impermeabilización mediante el propio riego del sistema.
  - Toma de coordenadas y cotas de todas las paredes.
  - Repaso de las juntas y limpieza del paramento.

#### 7-CONTROL DE EJECUCIÓN: INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO

Cuando se observen irregularidades de replanteo, se corregirán antes de levantar el muro.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

#### 8-CONTROL DE LA OBRA ACABADA: OPERACIONES DE CONTROL

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la unidad acabada.
- Inspección completa del sistema de riego.
- En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

#### 9-CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

- El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.
- La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.
- El sistema de riego estará operativo y en funcionamiento.

#### 10-CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.





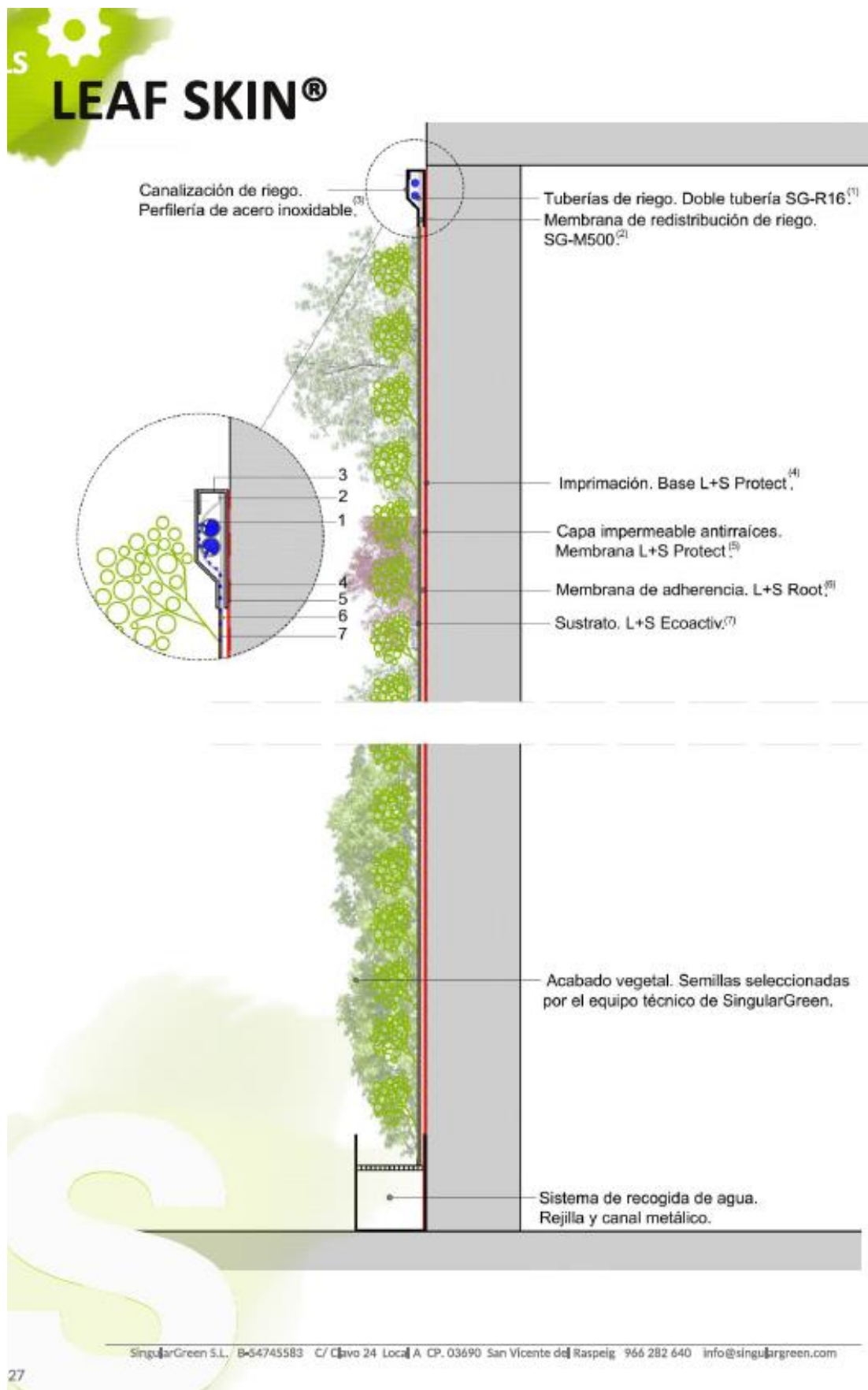
**11-CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

**CONSIDERACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN**

- Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionar manchas o daños mecánicos.
- Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.
- Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.
- Conservación en estado óptimo de los elementos existentes en el sistema.
- En caso de ser observado algún defecto de impermeabilización, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.
- No se recibirán sobre la fachada elementos que perforen el panel, dificulten el desagüe o perjudiquen el crecimiento de las plantas.
- Una vez totalmente enraizado el sistema, las proporciones de fertirrigación se llevan al mínimo necesario para crecimiento vegetativo aplazando lo máximo posible los periodos entre podas, espaciándose aproximadamente el periodo de entre 12 y 24 meses.
- El control de fertirrigación es totalmente automático y autónomo de manera que el mantenimiento consta de la revisión periódica de las instalaciones así como el rellenado de los depósitos de fertilizante, ácido y base.
- El control de riego incorporado en el sistema de hidroponía SG-B24 provee alarmas de control de caudal, es fundamental atender estas alarmas en un plazo máximo de 24h.
- Estos trabajos a futuro no necesariamente han de ser contratados a SingularGreen siendo el promotor del mismo al encargado de proporcionarlos siguiendo las directrices de los sistemas de SingularGreen.

**12-CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 5 m<sup>2</sup>.



## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Sistema LeafSkin® de jardín vertical para paramentos con pendiente comprendida entre 30° y 90°, destinado a la **plantación** y crecimiento de especies vegetales, compuesto por capa impermeable antirraíces L+S Protect, membrana de adherencia L+S Root, sustrato L+S Ecoactiv y **plantación** mediante **semillado** de especies especialmente seleccionadas para el **clima** de la zona.

IMPRIMACIÓN	Base L+S Protect		Imprimación de poliuretano base solvente, monocomponente de baja viscosidad.
CAPA IMPERMEABLE ANTIRRAÍCES	Membrana L+S Protect		Membrana líquida de poliuretano para la impermeabilización. Producto monocomponente que seca por humedad ambiental, formando una membrana continua y elástica. Resistente a la intemperie, a temperaturas extremas y a los U.V.
MEMBRANA DE ADHERENCIA	L+S Root		Membrana líquida híbrida monocomponente de poliuretano-acrílico base agua.
SUSTRATO	L+S Ecoactiv		Sustrato específico de elevada capacidad de absorción de agua y liberación lenta de nutrientes.
ACABADO VEGETAL	Plantas según proyecto		Especies vegetales seleccionadas por el equipo técnico de SingularGreen en función del proyecto y la zona climática. Plantadas mediante semillas incorporadas a L+S Ecoactiv.
CANALIZACIÓN DE RIEGO	Perfilería de acero inoxidable		Sistema formado por dos tipos perfiles de acero inoxidable de distinta sección, para ocultar la tubería de riego superior del jardín.
TUBERÍA DE RIEGO	Doble tubería SG-R16		Una tubería de diámetro 16 mm, con goteros integrados autocompensantes de caudal 0,4 l/h, separados cada 20 cm. Conexión a tubería de 25 mm y cierre mediante tapón.
MEMBRANA DE REDISTRIBUCIÓN	Lámina SG-PE		Geotextil no tejido mineral de doble membrana, espesor 3,8 mm, adherido a la membrana L+S Root.
SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUA	Rejilla y canal metálico		Piezas de acero inoxidable con un punto de evacuación de agua.

SingularGreen S.L. B-54745583 C/ Cervo 24 Local A CP. 03690 San Vicente del Raspeig 966 282 640 info@singulargreen.com

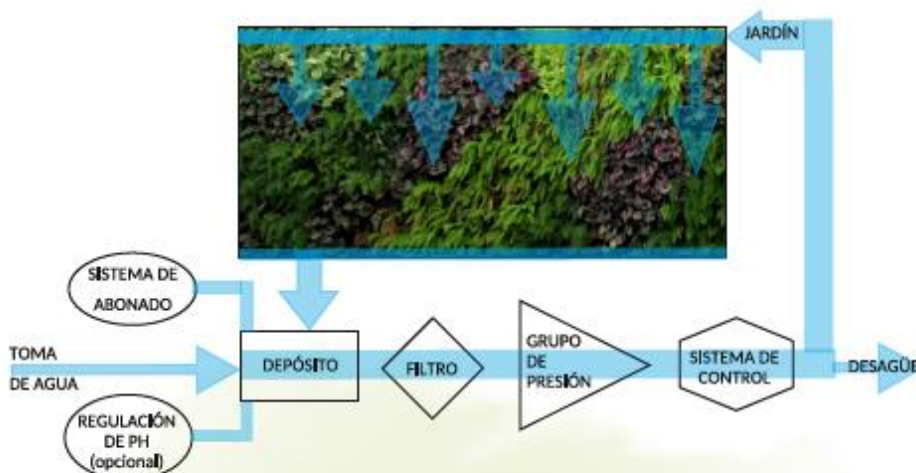




## SISTEMA DE RIEGO

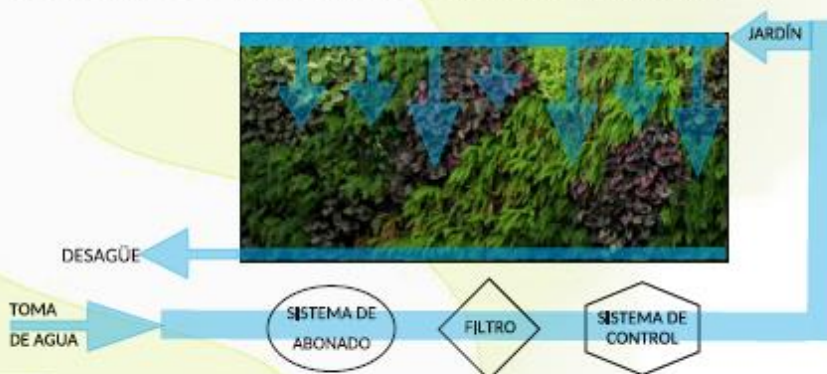
El sistema LeafSkin® se puede ejecutar con los dos sistemas de riego que se describen a continuación:

**Sistema de riego SG-A24R**, caracterizado por la recirculación del agua:



El sistema de riego SG-A24R permite el ahorro máximo de agua ya que el gasto se reduce prácticamente a la evapotranspiración y al agua consumida por la planta. El consumo en invierno en un clima mediterráneo es de aproximadamente 1l/m<sup>2</sup>/día y el consumo en verano en este mismo tipo de clima es aproximadamente 5l/m<sup>2</sup>/día.

**Sistema de riego SG-A24P**, caracterizado por la evacuación continua del agua:



El sistema de riego SG-A24P reduce el espacio destinado al sistema de riego al mínimo, aunque el consumo es superior al sistema SG-A24R. Este sistema de riego está recomendado para proyectos donde el espacio disponible para instalación es muy reducido.



## PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

**1-NORMATIVA DE APLICACIÓN**

1. CTE. DB HS Salubridad, 2. CTE. DB SI Seguridad en caso de incendio, 3. CTE. DB-HE Ahorro de energía.

**2-CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 5 m<sup>2</sup>.

**3-CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

- Deberá encontrarse en buen estado, lo más liso posible, limpio, seco y sin humedad residual.
- Antes de comenzar los trabajos deben ser instalados los elementos de recogida de aguas y de desagüe.
- En climas con temperaturas inferiores a -5°C consultar a técnicos de SingularGreen para estudiar la colocación de un aislamiento adicional para evitar condensaciones.

**DE LA INSTALACIÓN**

Se comprobará la existencia de los siguientes servicios:

- Toma de agua en el lugar de montaje del sistema de riego.
- Lugar protegido para instalación de aparatos control.
- Canalización de lixiviados.
- Iluminación artificial (jardines verticales interiores).

**4-PROCESO DE EJECUCIÓN**

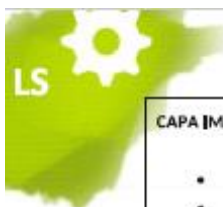
**FASES DE EJECUCIÓN**

- Limpieza del soporte.
- Colocación del canal de recogida de agua.
- Aplicación de la capa de imprimación.
- Pintado de doble capa de impermeabilización antirraíces.
- Proyección de la membrana de adherencia.
- Proyección del sustrato L+S Ecoactiv junto a las semillas seleccionadas.
- Instalación del sistema de riego.
- Realización de pruebas de servicio.
- Remates de periferia.
- Realización final de pruebas de servicio.

**IMPRIMACIÓN, Base L+S Protect**

Se aplicará con brocha, rodillo o pistola airless en finas capas con un consumo final máximo de 100-150 g/m<sup>2</sup>.

SingularGreen S.L. B-64745583 C/ Cervo 24 Local A. CP. 03690 San Vicente del Raspeig. 966 282 640 info@singulargreen.com



#### CAPA IMPERMEABLE ANTIRRAÍCES, Membrana L+S Protect

- El producto se esparcirá con rodillo, brocha o pistola airless (Tipo Graco GH833).
- Se aplicarán dos capas espaciadas por un intervalo de tiempo de un día, para permitir el total secado de la superficie.
- El rendimiento total será de 1,5-2Kg/m<sup>2</sup>.
- No se apoyará ningún elemento en el soporte mientras la capa permanezca húmeda.
- Deberán reforzarse los puntos singulares.

#### MEMBRANA DE ADHERENCIA, L+S Root

- El producto se aplicará mediante brocha.
- El rendimiento total será de 1,5 Kg/m<sup>2</sup>.

#### SUSTRATO, L+S Ecoactiv

- El producto se proyectará con la pistola SG-proy40, suministrada por la empresa SingularGreen.
- El sustrato se proyectará con la membrana L+S Root húmeda. En caso de transcurrir excesivo intervalo de tiempo entre la aplicación del producto L+S Root y el sustrato, se procederá a humedecer la capa base.

#### 5-CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.; en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desplazarse. No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Se cumplirán además todas las disposiciones generales de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.
- En cubiertas será obligatorio el uso del arnés de seguridad, sujeto con cuerda a las anillas de seguridad.
- Se tendrá especial cuidado en el apoyo de la base de las escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, que además no deben empalmarse.
- Se utilizará ropa adecuada al trabajo y a las condiciones climatológicas. El calzado deberá carecer de partes metálicas, para lograr un correcto aislamiento eléctrico.
- Se deberán disponer durante el montaje protecciones en los aleros o bien redes de seguridad. Los trabajadores expuestos deberán asegurarse con protecciones individuales adecuadas a cada situación.

#### 6-CONTROL DE EJECUCIÓN

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizadas por la DF y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Comprobación del replanteo de la planta y del alzado de los cerramientos.
- Inspección antes, durante y después de la ejecución, de las paredes de carga que sustentan el sistema LeafSkin® en siguientes puntos:
  - Colocación de las miras en las esquinas y tendido del hilo entre miras.
  - Humedad de las piezas cerámicas en la parte inferior para control de fugas.
  - Aberturas.
  - Prueba de Impermeabilización mediante el propio riego del sistema.
  - Toma de coordenadas y cotas de todas las paredes.
  - Repaso de las juntas y limpieza del paramento.



**7-CONTROL DE EJECUCIÓN: INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO**

Cuando se observen irregularidades de replanteo, se corregirán antes de la instalación del sistema.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los defectos de ejecución.

**8-CONTROL DE LA OBRA ACABADA: OPERACIONES DE CONTROL**

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la unidad acabada.
- Inspección completa del sistema de riego.
- En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

**9-CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

- El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.
- La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.
- El sistema de riego estará operativo y en funcionamiento.

**10-CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Se deben incluir las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que limitan dicha superficie.

**11-CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.****CONSIDERACIONES GENERALES DE CONSERVACIÓN**

- Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos.
- Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.
- Eliminación de los materiales acumulados por el viento y cualquier posible vegetación.
- Conservación en estado óptimo de los elementos existentes en el sistema.
- En caso de ser observado algún defecto de impermeabilización, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.
- No se recibirán sobre la fachada elementos que perforen la capa de impermeabilización, dificulten el desagüe o perjudiquen el crecimiento de las plantas.
- Una vez totalmente enraizado el sistema, las proporciones de fertirrigación se llevan al mínimo necesario para el crecimiento vegetativo aplazando lo máximo posible los periodos entre podas, espaciándose aproximadamente el periodo de entre 12 y 24 meses.
- El control de fertirrigación es totalmente automático y autónomo de manera que el mantenimiento consta de la revisión periódica de las instalaciones así como el rellenado de los depósitos de fertilizante, ácido y base.
- El control de riego incorporado en el sistema de hidroponía SG-A24 provee alarmas de control de caudal, es fundamental atender estas alarmas en un plazo máximo de 24h.
- Estos trabajos a futuro no necesariamente han de ser contratados a SingularGreen siendo el promotor del mismo el encargado de proporcionarlos siguiendo las directrices de los sistemas de SingularGreen.

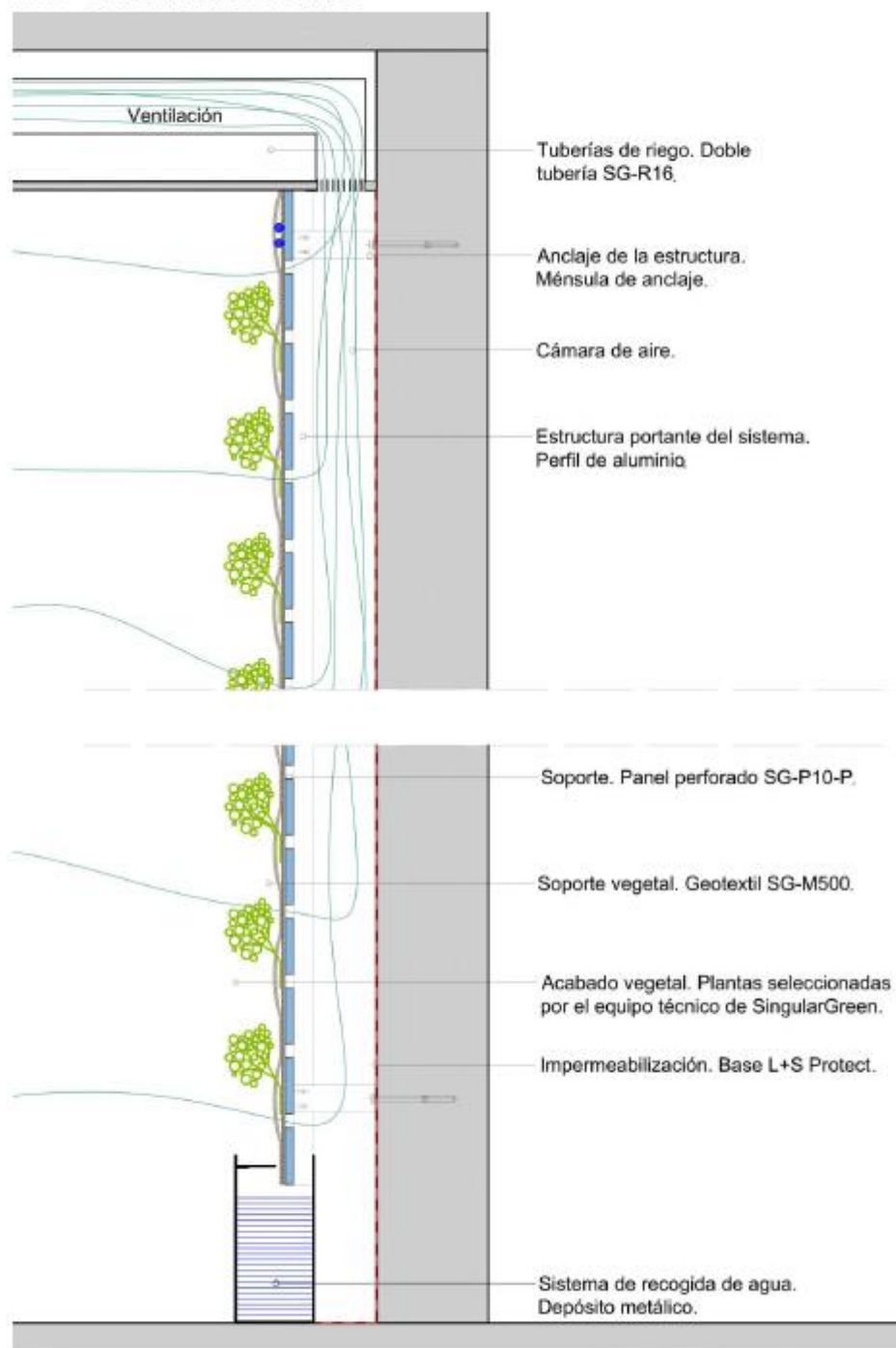
**12-CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 5 m<sup>2</sup>.



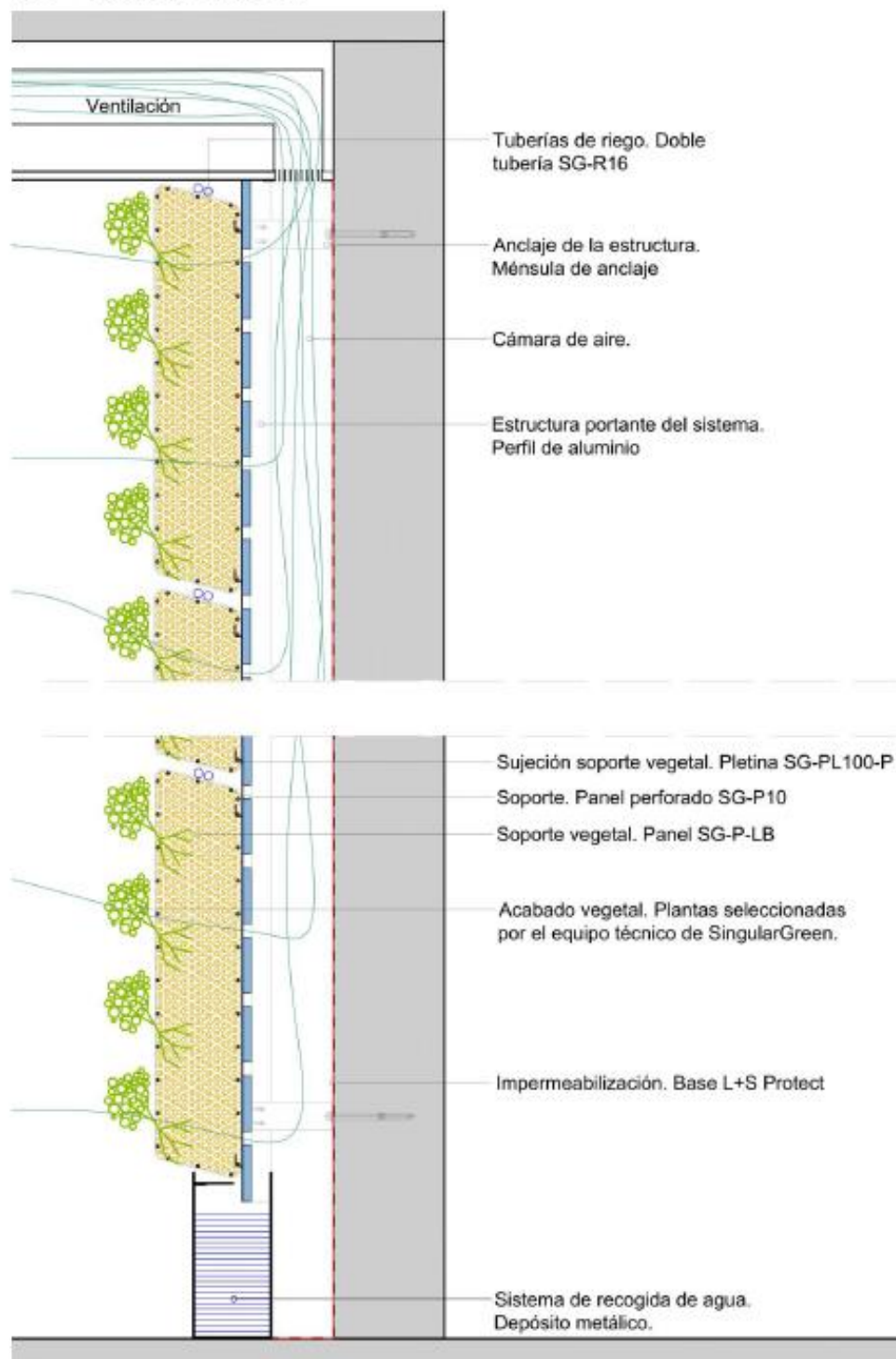
# AIRE ACONDICIONADO VEGETAL

## ACV + SISTEMA HIDROPÓNICO



SingularGreen S.L. B-54745583 C/ Clavo 24 Local A CP. 03690 San Vicente del Raspeig 966 282 640 info@singulargreen.com



**ACV + SISTEMA LEAF BOX**

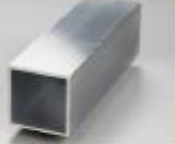





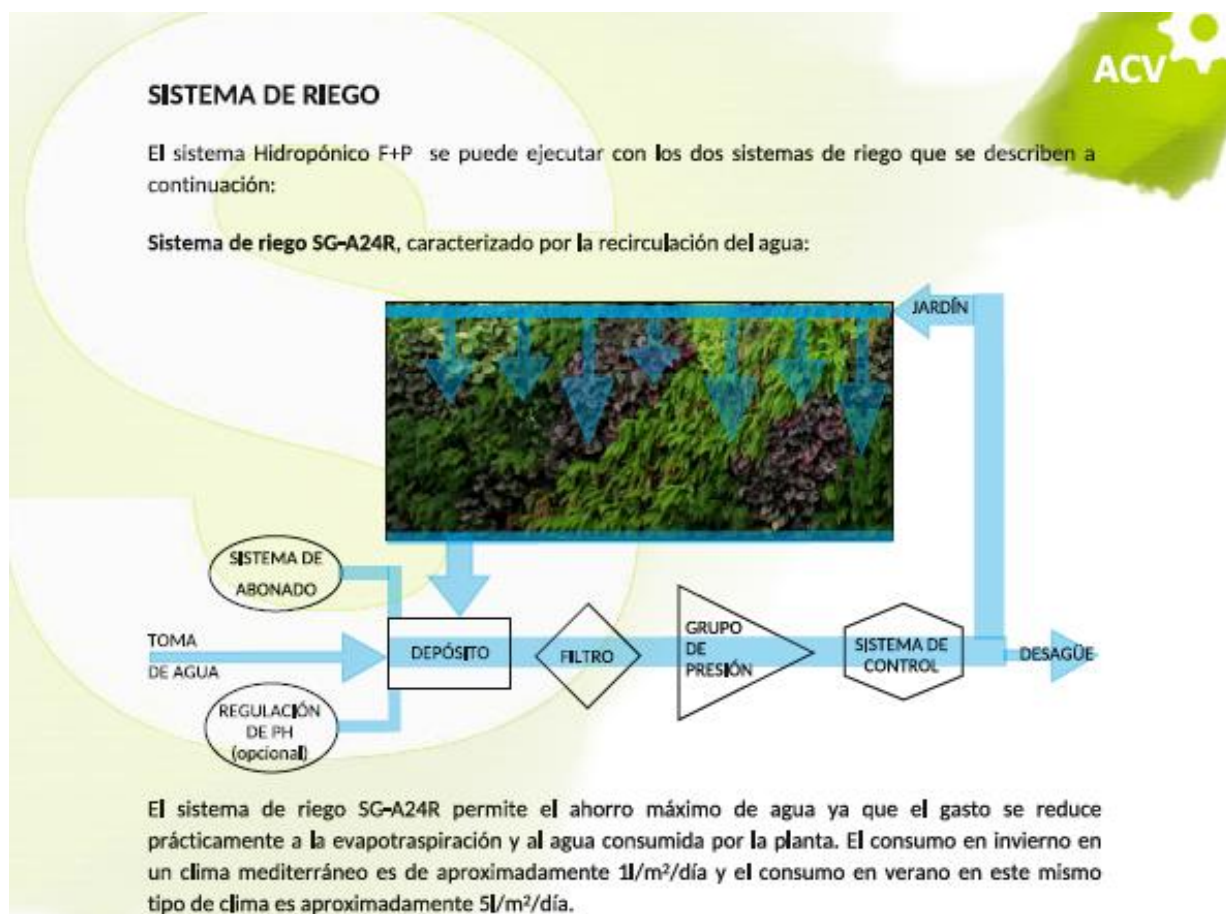
## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Instalación que combina un sistema de jardín vertical ya sea F+P o LeafBox, con una instalación de ventilación mecánica.

## SISTEMA DE JARDÍN VERTICAL

Los componentes invariables de los sistemas son:

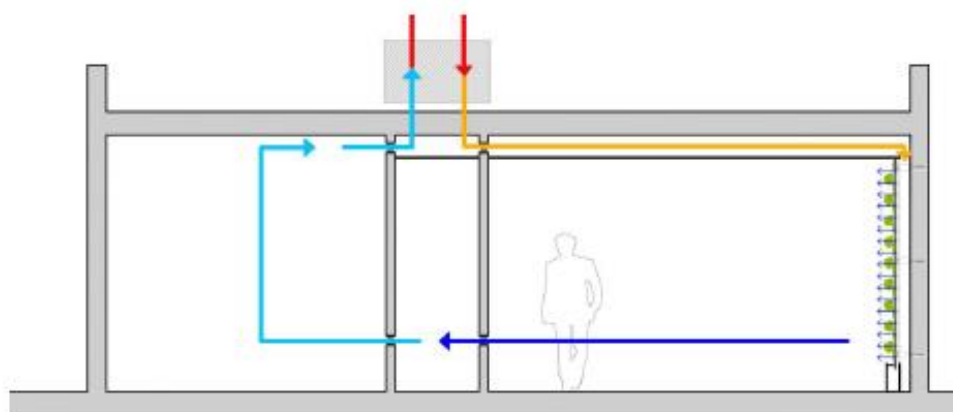
ESTRUCTURA PORTANTE	Perfil de aluminio		Perfil de aluminio anodizado de sección rectangular de dimensiones 40x40x3mm.
	Ménsula de anclaje		Ménsula de anclaje de acero inoxidable AISI 304. Dimensionado según caudal de aire del sistema de ventilación y estado del soporte.
IMPERMEABILIZACIÓN	Membrana L+S Protect		Membrana líquida de poliuretano para la impermeabilización. Producto monocomponente que seca por humedad ambiental, formando una membrana continua y elástica. Resistente a la intemperie, a temperaturas extremas y a los U.V.
	Panel SG-P10-P		Panel de PVC espumado perforado, de 10 mm de espesor, anclado a la estructura portante. La superficie perforada se dimensiona en función del caudal de aire del sistema de recirculación.
SOPORTE VEGETAL	SISTEMA F+P		
	Geotextil SG-M500		Sustrato no tejido mineral de doble membrana, espesor 3,8 mm, anclado mediante grapa de acero inoxidable.
	SISTEMA LEAF BOX		
	Panel SG-P-LB		Panel formado por rejilla de confinamiento metálica de acero galvanizado plastificado, y relleno de sustrato SG-SPH.
RIEGO	Doble tubería SG-R16		Dos tuberías de diámetro 16 mm, con goteros integrados autocompensantes de caudal 0,4 l/h, separados cada 15 cm. Conexión a tubería de 25 mm y cierre mediante tapón.
	Depósito metálico		Depósito de acero inoxidable con puntos de abastecimiento y de evacuación de agua.



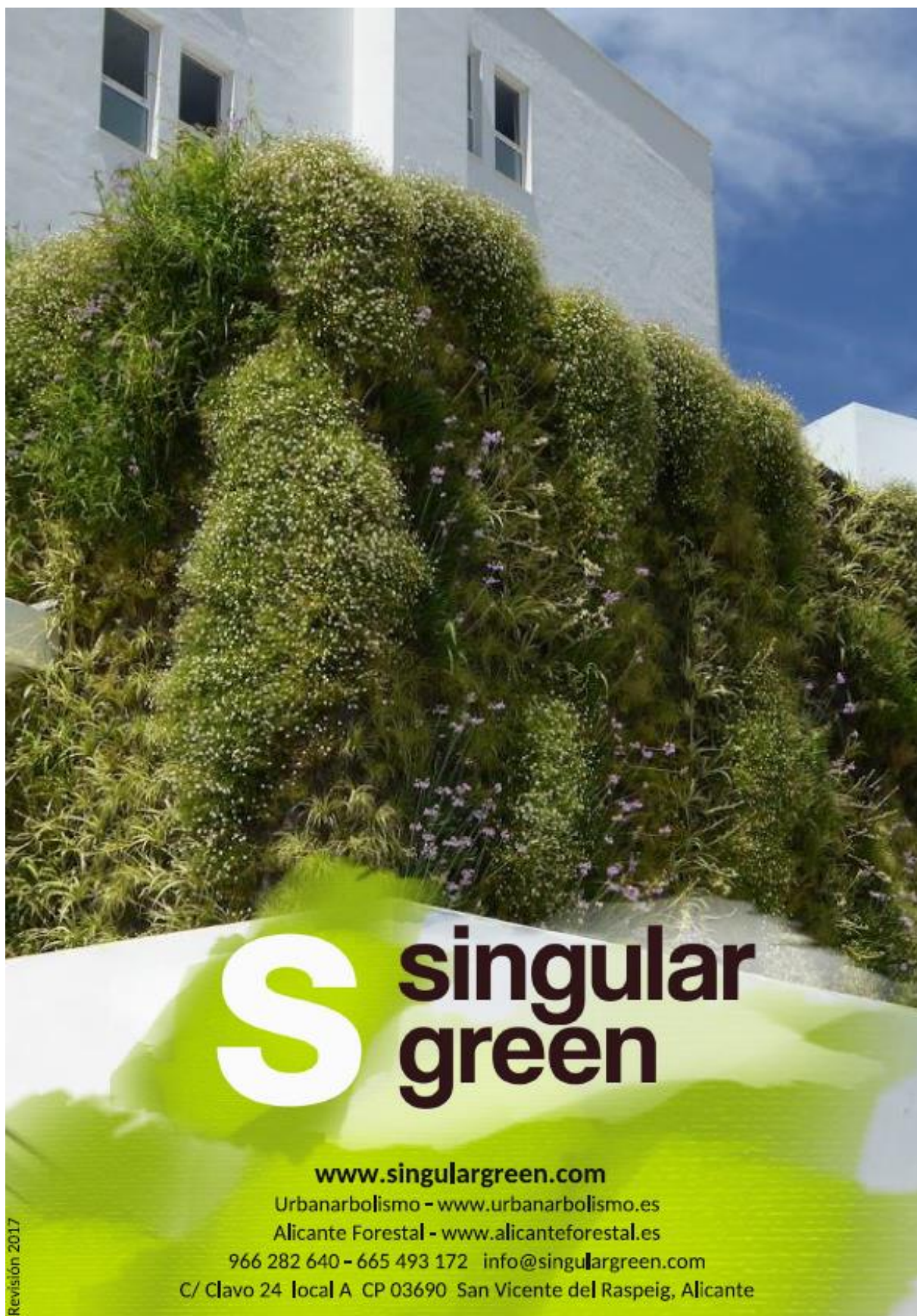
### SISTEMA DE VENTILACIÓN

Para el correcto funcionamiento de este sistema se debe plantear una ventilación mecánica controlada de doble flujo.

El aire de impulsión procedente del exterior se dirige mediante un sistema de conductos hacia la cámara posterior del jardín vertical para atravesar las diferentes capas y finalmente acceder a la estancia. Este flujo de aire provoca en las plantas una gran evapotranspiración y en este proceso por cada litro de agua evaporado se produce  $0,64\text{ Kwh}$  de enfriamiento en el aire.







**S singular  
green**

[www.singulargreen.com](http://www.singulargreen.com)  
Urbanarbolismo - [www.urbanarbolismo.es](http://www.urbanarbolismo.es)  
Alicante Forestal - [www.alicanteforestal.es](http://www.alicanteforestal.es)  
966 282 640 - 665 493 172 [info@singulargreen.com](mailto:info@singulargreen.com)  
C/ Clavo 24 local A CP 03690 San Vicente del Raspeig, Alicante

Revisión 2017

## ANNEX VIII. CÀLCULS ESTRUCTURALS



## ANNEX VIII. CÀLCULS ESTRUCTURALS

### 1. NORMATIVA I MATERIALS APLICATS

Norma de formigó: EHE-08 (Espanya)

Formigó: HA-30 i HP-45,  $Y_c = 1.5$

Acer: B-500-S,  $Y_s = 1.15$

Classe d'exposició: Classe IIa

### 2. ACCIONS

#### a. Pes propi

El pes propi es considerarà en tota la estructura de formigó, sent la densitat d'aquest  $25 \text{ kN/m}^3$ .

#### b. Cargues permanents

Es consideraran com a càrregues permanents, totes aquelles càrregues que pesen però no resisteixen, en el cas d'un aparcament de 4 plantes, considerem un valor de  $5 \text{ kN/m}^2$ .

#### c. Sobrecàrregues d'ús

Seguint la normativa del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), s'han obtingut els valors de sobrecàrrega per a un edifici d'ús com a aparcament de la "Taula 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso". En el nostre cas ens trobem en una categoria d'ús E. Per a aquesta categoria hem d'utilitzar una sobrecàrrega d'ús uniforme de  $2 \text{ kN/m}^2$  i una de concentrada de  $20 \text{ kN}$ .

Tot i que aquest últim, s'ha de considerar com dos càrregues distribuïdes de  $10 \text{ kN}$  separades  $1,8 \text{ m}$ , o pot passar a ser  $3,0 \text{ kN/m}^2$  en biguetes o nervis,  $2,0 \text{ kN/m}^2$  per lloses i  $1,0 \text{ kN/m}^2$  per a bigues, sabates o suports.

No es considera reducció de sobrecàrregues.

#### **d. Sobrecàrrega de vent**

La sobrecàrrega de vent es considerarà en les 4 direccions en les quals pot aparèixer en planta, de manera que es plantejaran 4 hipòtesis diferents amb diferent direcció de vent.

La força del vent, seguint la CTE per a altituds inferiors als 2.000m es calcula com:

Sent:

$q_b$  la pressió dinàmica del vent. Que de forma simplificada es pot considerar  $0,5\text{kN/m}^2$ .

$c_e$  el coeficient d'exposició. Que extret de la "*Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c<sub>e</sub>*", amb una alçada de 20 metres i zona urbana en general, industrial o forestal, obtenim un valor de 2.2.

$c_p$  coeficient eòlic o de pressió, que depèn de l'esveltesa de l'edifici.

Finalment el valor de vent en la direcció transversal de  $0,88\text{kN/m}^2$ .

#### **e. Sobrecàrrega de neu**

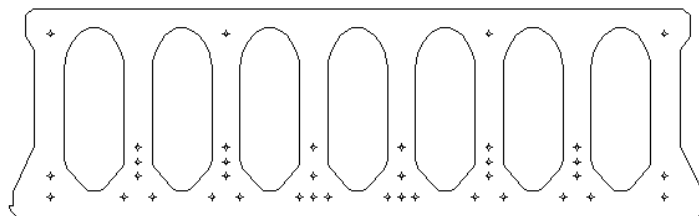
Seguint la CTE en l'apartat de càrrega de neu en pla horitzontal, de la "*Tabla 3.8. Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas*", en la nostra zona, Barcelona, trobem una sobrecàrrega de neu de  $0,4\text{kN/m}^2$ .

## **2. DEFINICIÓ ELEMENTS PREFABRICATS**

Per al dimensionament dels elements prefabricats que s'utilitzarà per al present projecte, s'han extret de la empresa de prefabricats Roura-Anglada S.A, situada a la ciutat de Vic (Barcelona), concretament a la Avinguda Onze de Setembre.

La obra està formada per elements prefabricats, forjats unidireccionals, sent aquests plaques alveolars pretesades, recolzades sobre bigues de forma T invertida en les bigues interiors i en L en les bigues exteriors, on a la vegada, aquestes bigues estan recolzades sobre les mènsules dels pilars. Les fonamentacions son sabates aïllades tipus calze.

### 3. DIMENSIONAMENT I COMPROVACIÓ FORJATS



#### Característiques forjat

D'aquesta manera, amb les sobrecàrregues que s'han obtingut per a l'aparcament, fan un total de  $4.0 \text{ kN/m}^2$  en les plantes interiors, i de  $4.4 \text{ kN/m}^2$  per la planta superior, que a la vegada rebrà la sobrecàrrega de neu, i amb una llum màxima de  $8.5 \text{ m}$ , s'obté un tipus de placa A3007, és a dir, un forjat amb cantell de  $25 \text{ cm}$  i  $7 \text{ cm}$  de capa de compressió.

1- Les propietats dels materials de la llosa són:

<b>LLOSA PREFABRICADA</b>		
Tipus de formigó	EHE	HP- 45 / B / 12 / 11
Tipus llosa	--	3007
fck a 28 dies	N/mm <sup>2</sup>	45
fck en la transferència	N/mm <sup>2</sup>	25

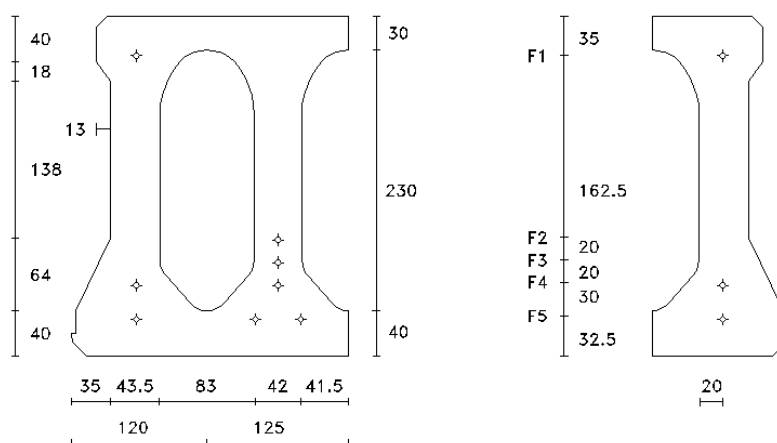
<b>LLOSA IN-SITU</b>		
Tipus de formigó	EHE	HA- 25 / B / 12 / 11
fck a 28 dies	N/mm <sup>2</sup>	25

ARMADURA		ARMADURA		REFORÇ SUPERIOR SUPPORTS ARMADURA
Designació simbòlica	EHE	Y 1860 C		B500S
Límit elàstic	N/mm <sup>2</sup>	1710		≥ 500
Càrrega unitària màxima	N/mm <sup>2</sup>	1860		≥ 550
Allargament de trencament	mm-%	200mm-3.5%		≥ 5φ-- 14%
Relaxació a 1000 hores	%	2		--

2- L'armat, tensions inicials i pèrdues totals a temps infinit són:

TIPUS DE	SITUACIÓ DE LES ARMADURES					TENSIÓ INICIAL N/mm <sup>2</sup>	PÈRDUES TOTALS A	ARMADURES TRANSVERSALS
	F1	F2	F3	F4	F5	F1	F2+	
3007	4	6	4	8	1	13	130	No porta armadura transversal

ACOTAT SECCIÓ



**Comprovació fitxes tècniques**

Procedim a verificar que aquest forjat resisteix a les càrregues de l'aparcament, per això, agafarem la fitxa tècnica del nostre forjat i comprovarem que compleix cada un dels paràmetres que es donen.

Tipus de	Moment flector últim positiu (KNm)	Rigidesa total/fissurada		Moments límits de servei positius (kNm)			Tallant últim (kN)		
	Mu	E·It	E·If	Mo	Mo'	Mo <sub>2</sub>	Vu (Md>M)	Vu (Md<M)	Va (Le=100m)
3007	220.0	55.1	12.7	114.4	154.7	188.9	158.1	233.4	395.3

Sent:

- Mo= Descompressió en la fibra inferior/superior de la secció.
- Mo'= Tensió nul·la en la fibra de la secció situada a la profunditat de la armadura inferior/superior.
- Mo<sub>2</sub>= Moment que produeix una fissura de 0.2mm en la fibra superior/inferior de la secció.
- Vu= Tallant per esgotament per tracció en el alma per Md>Mo i per Md<Mo.
- Va= Tallant per esgotament per ancoratge de la armadura traccionada per una longitud de entrega Le.

S'haurà de comprovar tant els moments, com els tallants i moments de fissuració, evitant així amplex de fissura excessius.

S'ha dividit el càlcul en dos grups, segons les diferents longituds que trobem a la parcel·la.

$$M = \frac{Pl^2}{8}$$

$$V = \frac{Pl}{2}$$



**Longitud de 4.5 metres**

<b>Pes propi</b>	3.71	kN/m <sup>2</sup>
<b>Sobrecàrrega</b>	5	kN/m <sup>2</sup>
<b>Metre lineal</b>	1	m
<b>Pes propi</b>	3.71	kN/m
<b>Sobrecàrrega</b>	3.38	kN/m
<b>Llum forjat</b>	4.5	m
<b>Mu</b>	220	kNm
<b>Md</b>	75.967	kNm

**ok****Longitud de 6.5 metres**

<b>Pes propi</b>	3.71	kN/m <sup>2</sup>
<b>Sobrecàrrega</b>	5	kN/m <sup>2</sup>
<b>Metre lineal</b>	1	m
<b>Pes propi</b>	3.71	kN/m
<b>Sobrecàrrega</b>	5	kN/m
<b>Llum forjat</b>	6.5	m
<b>Mu</b>	220	kNm
<b>Md</b>	136.833	kNm

**ok****Longitud de 8 metres**

<b>Pes propi</b>	3.71	kN/m <sup>2</sup>
<b>Sobrecàrre</b>	5	kN/m <sup>2</sup>
<b>Metre</b>	1	m
<b>Pes propi</b>	3.71	kN/m
<b>Sobrecàrre</b>	5	kN/m
<b>Llum forjat</b>	8	m
<b>Mu</b>	220	kNm
<b>Md</b>	193.428	kNm

**ok****Longitud de 4 metres**

<b>Pes propi</b>	3.71	kN/m <sup>2</sup>
<b>Sobrecàrre</b>	5	kN/m <sup>2</sup>
<b>Metre</b>	1	m
<b>Pes propi</b>	3.71	kN/m
<b>Sobrecàrre</b>	5	kN/m
<b>Llum forjat</b>	4	m
<b>Mu</b>	220	kNm
<b>Md</b>	63.357	kNm

**ok**

**Longitud de 5 metres**

<b>Pes propi</b>	3.71	kN/m <sup>2</sup>
<b>Sobrecàrre</b>	5	kN/m <sup>2</sup>
<b>Metre</b>	1	m
<b>Pes propi</b>	3.71	kN/m
<b>Sobrecàrre</b>	5	kN/m
<b>Llum forjat</b>	5	m
<b>Mu</b>	220	kNm
<b>Md</b>	89.620	kNm

**ok****Comprovació ELS fletxes forjats**

Per a comprovar que el forjat compleix l'estat últim de fissuració, la CTE ens diu que si:

1.  $L \leq 12\text{m}$
2.  $q \leq 4 \text{ kNm}$
3.  $h_{\min} \geq \delta_1 \delta_2 \cdot L/C$

Si es compleixen aquestes tres condicions, no cal comprovar la fletxa del forjat.

Per al nostre cas, tenim que:

1.  $L_{\max} = 10 \text{ m}$
2.  $q = 4 \text{ kNm}$
3.  $h_{\min} = 0.37 \geq 0.303$

Per tant, en aquest cas no cal comprovar la fletxa del forjat.

#### 4. DIMENSIONAMENT I COMPROVACIÓ BIGUES

##### Característiques materials de les bigues

A partir dels catàlegs de la empresa Roura-Anglada S.A. s'han extret les dimensions de la biga.

S'han estudiat les bigues tipus T invertida, que aniran recolzades sobre les mènsules dels pilars.

Partint de les dimensions del pilar amb una base de 50cm i una alçada de 80cm, on es recolzaran les plaques amb el seu espessor de 30cm.

Es dimensionarà el mateix armat per a totes les diferents llums de les bigues de l'aparcament, ja que el cost més elevat en prefabricat és la mà d'obra i no els materials, a més a més, aquesta solució és més ràpida que no pas amb armadura variada segons les llums.

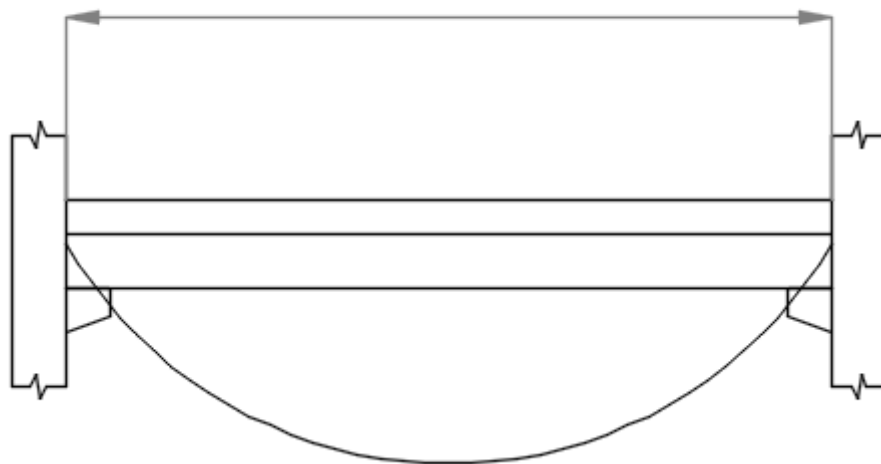
D'aquesta manera, armarem totes les bigues de l'aparcament amb la mateixa armadura tant longitudinal com transversal. Per això, agafarem la llum més desfavorable (moments flectors majors i tallants major) i l'utilitzarem per a la resta de llums.

Característiques dels materials:

PROPIETATS MATERIALS		
<b>Fck</b>	30	Mpa
<b>Fcd</b>	20	Mpa
<b>Fyk</b>	500	Mpa
<b>Fyd</b>	434.78260 87	Mpa

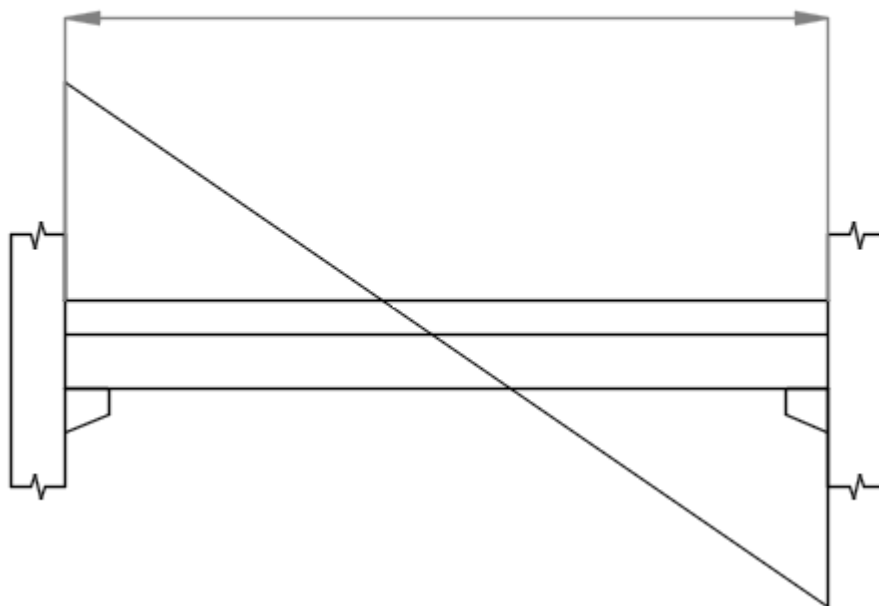
Llei de moments:

8



Llei de tallants:


8





**Procediment de càlcul armadura longitudinal**

Els càlculs s'han realitzat mitjançant una fulla de càlcul Excel. El procediment seguit per calcular les armadures longitudinals ha estat:

1. Càlcul del moment límit. 
2. Comprovar si el moment actuant és major al moment límit.

Si  $M_d < M_{lím}$  ; es necessita armadura de compressió ( $A_{s2}$ )

Si  $M_d > M_{lím}$  ; no es necessita armadura de compressió ( $A_{s2}=0$ )

3. Càlcul de la armadura base, que es la mínima entre la geomètrica y la mecànica.

Geomètrica:

$$A_{s_{mín}} = 0.0028 \cdot A_c$$

Mecànica:

$$A_{s_{lím}} = \frac{f_{ctm, fl} \cdot W_1}{f_{yd} \cdot z}$$

4. Càlcul del número de rodons y àrea total de la armadura. S'escull un diàmetre d'armadura y es calcula l'àrea total amb el número de rodons multiplicat per l'àrea de la barra escollida.
5. Calculem l'armadura necessària para nostre secció, tenint en compte els paràmetres anteriors.

$$U_{s1} = U_o \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2M_d}{U_o d}} \right); \quad U_o = f_{cd} \cdot b \cdot d$$

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{f_{yd}} \quad (\text{Àrea necessària})$$

6. Comprovem que les armadures caben, calculant la distancia entre intereixos de barres.

$$e = \frac{b - 2 \cdot d' - n \cdot \Phi}{n - 1}$$

**Procediment de càlcul armadura transversal**

Para el càlcul de l'armadura transversal, també hem utilitzat la fulla de càlcul Excel, sempre complint el que la normativa (EHE-08) indica. En aquest cas els passos a seguir per al càlcul han estat:

7. Càlcul del tallant de càlcul ( $V_d$ )


$$V_d = \frac{qL}{2}$$

8. Calculem la resistència del formigó a compresions obliqües.


$$V_{u1} = 0.3 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d$$

9. Comparem  $V_{u1}$  y  $V_d$ .

Si  $V_d < V_{u1}$   Calculem  $V_{cu}$


Si  $V_d > V_{u1}$   Hauríem de modificar característiques de la secció

10. Calculem la contribució del formigó a traccions verticals

Sense  $A_t$  

$$V_{cu} = 0.12 \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{cv})^{1/3} \cdot b \cdot d$$

Si  $V_d > V_{cu}$   Calculem  **$V_{cu}$  (con  $A_t$ )**

Con  $A_t$  

$$V_{cu} = 5 V_{cu}(\sin A_t)$$

11. Calculem la contribució de l'acer.

$$V_{su} = V_{rd} - V_{cu}$$

12. Càlcul de l'armadura transversal ( $A_t$ ).

$$A_t = \frac{V_{su}}{0.9 \cdot f_{yad} \cdot d} \quad (\text{mm}^2/\text{mm})$$

13. Comprovem que l'armadura transversal sigui major a la mínima.

$$A_{tmin} = \frac{1}{7.5} b \frac{f_{ctm}}{f_{yad}}; \quad f_{ctm} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3}$$

14. Calculem la separació entre estreps

$$S_t = \frac{n^{\circ} \text{ ramas} \cdot \frac{\pi}{4} \phi^2}{A_t}$$

15. Comprovem que la separació entre estreps sigui menor a la màxima.

$$\text{Si } \frac{V_{rd}}{V_{u1}} \leq 0.2 \quad \Rightarrow \quad S_{t\text{màx}} = \text{menor } (0.75 \cdot d, 600) \text{ mm}$$

$$\text{Si } 0.2 < \frac{V_{rd}}{V_{u1}} \leq 0.6 \quad \Rightarrow \quad S_{t\text{màx}} = \text{menor } (0.6 \cdot d, 450) \text{ mm}$$

$$\text{Si } 0.6 < \frac{V_{rd}}{V_{u1}} \quad \Rightarrow \quad S_{t\text{màx}} = \text{menor } (0.3 \cdot d, 300) \text{ mm}$$

**Procediment de càlcul a rasant**

Per al càlcul a rasant hem seguit també, seguint la instrucció EHE-08:

16. Per començar definim l'estat en que es troba les ales de la biga en T i L, tenint una llei de moments positiva, tenim que les ales es troben traccionades, de manera que podem calcular l'esforç a rasant com:

$$Sd = \frac{Md}{ar} \cdot \frac{As, ala}{As, total}$$

17. Comprovem que l'esforç de rasant actuant no superi a l'últim de la secció:

$$Sd < Su1 = 0.5 \cdot f_{1cd} \cdot h_o$$

$$Amb: f_{1cd} = 0.4 \cdot f_{cd}$$

18. Trobem l'àrea necessària per dimensionar a rasant com:

$$Ap = \frac{Sd}{f_{ypd}}$$

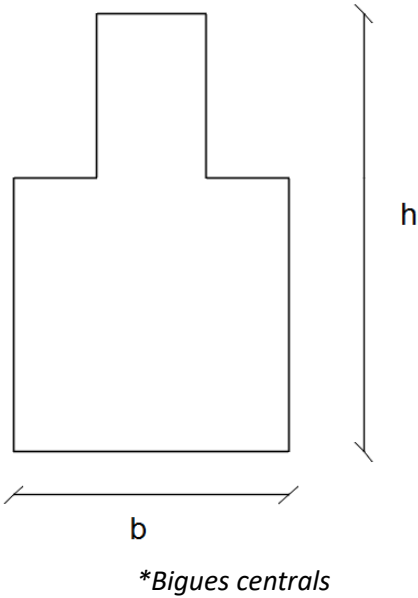
19. I la separació entre les armadures a rasant:

$$Sp = \frac{n \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \Phi^2}{Ap}$$

**5.2. Bigues amb major llum (8 metres)**

**Laterals:**

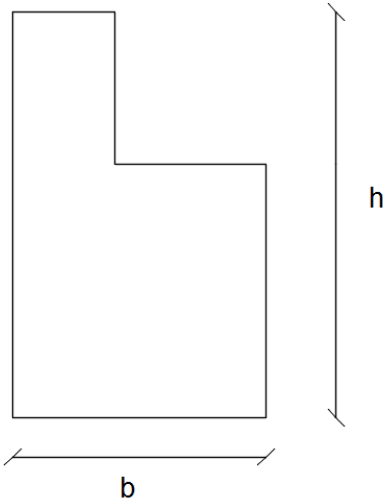
PROPIETATS		
<b>b</b>	500	Mm
<b>h</b>	800	Mm
<b>Ac</b>	310000	mm <sup>2</sup>
<b>d</b>	764.5	Mm
<b>d'</b>	35.5	Mm
<b>C.I(mm)</b>	0	Mm
<b>rmin</b>	15	Mm
<b>rnom</b>	15	Mm



Centrals:

PROPIETATS GEOMÈTRIQUES		
<b>b</b>	500	Mm
<b>h</b>	800	Mm
<b>Ac</b>	310000	mm2
<b>d</b>	769	Mm
<b>d'</b>	31	Mm
<b>C.I(mm)</b>	0	Mm
<b>rmin</b>	15	Mm
<b>rnom</b>	15	Mm

*\*Bigues laterals*





**Armat longitudinal i transversal bigues laterals**

ÀREE		
$\phi_{nec}$	20	Mm
Àrea $\phi$	314.1592654	mm2

$\phi_{cerc}$	8	mm
---------------	---	----

COMPROVACIÓ MOMENT		
Mlím +	2217603750	Nmm
Md+	320672625	Nmm

As2=0
-------

ARMADURA MÍNIMA		
Armadura geomètrica	868	mm2
Armadura mecànica	496.7344891	mm2
Armadura mínima	868	mm2

ARMADURA NECESARIA FLEXIÓ		
Uo	7690000	Nmm
Us1	26743.69128	Nmm
As1	61.51048995	mm2
Àrea $\phi$	201.0619298	mm2
Nº rodons	4.907028465	barras
Redons exactes	5	barras
Àrea necessària total	1005.309649	mm2

ARMADURA COMPRESSIÓ		
Armadura mínima	314.1592654	mm2

COMPROBACIÓ ESPAI		
e	93.5	mm

<b>n</b>	5	<b>CUMPLEIX</b>
----------	---	-----------------

<b>CÀLCUL ARMADURA TALLANT</b>		
<b>Vu1</b>	2307000	N
<b>Vd</b>	82314	N

<b>Sin At--</b>	<b>Vcu (N)</b>	118354.089	N
<b>Vrd'&lt;Vc</b>	<b>At≠0</b>		

Como Vd>Vcu, necessitem At		
<b>Vcu' (N)</b>	3975.917597	N
<b>Vsu (N)</b>	179265.5824	N

<b>At(mm2/mm)</b>	0.647542199	mm2/mm	
<b>Atmín</b>	0.482744692	mm2/mm	<b>Armadura At</b>

<b>Separació de estribos</b>	<b>St</b>	155.250059	mm
------------------------------	-----------	------------	----

<b>Separació màxima</b>	0.079428479	
<b>Stmàx</b>	576.75	mm
<b>St&lt;Stmàx</b>	<b>CUMPLEIX</b>	
	<b>1φ8 c/10cm</b>	

<b>ESPECEJAMENT TRANSV.</b>		
<b>Vu1mín</b>	133643.0406	
<b>Vu2mín</b>	137618.9582	
<b>St(Atmín)</b>	208.2487214	mm
	<b>1φ8 c/20cm</b>	

<b>RASANT</b>		
<b>Ala traccionada</b>	114.5259375	Nmm
<b>Md</b>	193428000	Nmm
<b>ar</b>	3500	mm

<b>z</b>	640	mm
<b>As,ala</b>	1256.637061	mm <sup>2</sup>
<b>As,total</b>	1570.796327	mm <sup>2</sup>

<b>S</b>	69.0814285	N/mm
<b>S</b>	2000	N/mm

<b>A</b>	0.17270357	mm <sup>2</sup>
----------	------------	-----------------

<b>S</b>	582.1012554	mm
	<b>1φ8 c/50cm</b>	

### Armat longitudinal i transversal bigues centrals

ÀREAS		
<b>φn ec</b>	25	mm
<b>Àrea φ</b>	490.873852	mm <sup>2</sup>

<b>φcercos</b>	8	mm
----------------	---	----

COMPROVACIÓ MOMENT		
<b>Mlím +</b>	2191725938	Nmm
<b>Md+</b>	630796687.5	Nmm

<b>As2=0</b>
--------------

ARMADURA MÍNIMA		
<b>Armadura geomètrica</b>	868	mm <sup>2</sup>
<b>Armadura mecànica</b>	496.7344891	mm <sup>2</sup>
<b>Armadura de mínima</b>	868	mm <sup>2</sup>

ARMADURA NECESARIA		
Uo	7645000	Nmm
Us1	255811.7586	Nmm
As1	588.367	mm2
Àrea $\phi$	490.8738521	mm2
Nº rodons	4.100803318	barras
Redons exactes	5	barras
Àrea necessària total	2454.369261	mm2

ARMADURA COMPRESSIÓ		
Armadura mínima	314.1592654	mm2

COMPROBACIÓ ESPAI		
e	82.25	mm
n	5	<b>CUMPL</b> <b>EX</b>

CÀLCUL ARMADURA TALLANT		
Vu1	2293500	N
Vd	194455.25	N

Sin At-->	Vcu (N)	185852.4106	N
Vrd'<Vcu	At≠0		

Como Vd>Vcu, necessitem		
Vcu' (N)	7191.803899	N
Vsu (N)	353263.4461	N

At(mm2/mm)	1.283567495	mm2/m	
Atmín	0.482744692	mm2/m	Armadura At

Separació de estribos	St	122.3773843	mm
-----------------------	----	-------------	----

Separació màxima	0.157163833		
Stmàx	450	mm	

<b>St&lt;Stmàx</b>	<b>CUMPLEIX</b>	
	<b>1φ8 c/10cm</b>	

<b>ESPECEJAMENT TRANSV.</b>		
<b>Vu1mín</b>	132860.9942	
<b>Vu2 mín</b>	140052.7981	
<b>St(Atmín)</b>	208.2487214	mm
	<b>1φ8 c/20cm</b>	

<b>RASANT</b>		
<b>Ala</b>	225.2845313	Nmm
<b>Md</b>	340296687.5	Nmm
<b>ar</b>	3500	mm
<b>z</b>	640	mm
<b>As,ala</b>	1256.637061	mm2
<b>As,total</b>	1570.796327	mm2

<b>Sd</b>	121.5345312	N/mm
<b>Su1</b>	2000	N/mm

<b>Ap</b>	0.303836328	mm2
-----------	-------------	-----

<b>Sp</b>	330.8721033	mm
	<b>1φ8 c/30cm</b>	



**Comprovació ELS de fissuració**

Per la comprovació de la fissuració de les bigues, utilitzem el mètode de càlcul de fletxes per a bigues isostàtiques amb càrrega repartida en tota la seva longitud, comprovant la biga més desfavorable, la de 7 metres, podem corroborar que les altres compleixen també.

La fletxa per a una càrrega repartida és de:

$$f = \frac{5 \cdot P \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

$$E = 8500 \cdot \sqrt[3]{f_{ck} + 8}$$

*I = Inèrcia de la peça*

*L = Longitud de la biga*

*P = Càrrega aplicada a la biga*

La inèrcia equivalent es calcula amb la següent fórmula:

$$I_e = \left(\frac{M_{fis}}{M_a}\right)^3 \cdot I_b + \left[1 + \left(\frac{M_{fis}}{M_a}\right)^3\right] \cdot I_f \leq I_b$$

Sent:

$$M_{fis} = f_{ctm, fl} \cdot \frac{I_b}{v'} = 2.896 \cdot \frac{13400000000}{208.8} = 185884450.5 \text{ Nmm}$$

$$M_a = 630796687.5 \text{ Nmm}$$

$$I_b = 17000000000 \text{ mm}^4$$

$$v' = 208.8 \text{ mm}$$

Per a calcular la inèrcia equivalent necessitem calcular la inèrcia fissurada de la biga, per això, la calcularem de la següent manera:

$$I_f = b \cdot h_o \cdot \left[ \frac{h_o^2}{12} + \left(x - \frac{h_o}{2}\right)^2 \right] + \frac{b_o (x - h_o)^3}{3} + n \cdot A_{s1} (d - x)^2 + n \cdot A_{s2} (x - d')^2$$

Sent:

*b*: base de la biga = 500mm

*h<sub>o</sub>*: alçada ala biga = 500mm

$$x = d \left[ n \cdot \rho_1 \left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}\right) \cdot \left[ -1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot \left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1} \cdot \frac{d'}{d}\right)}{n \cdot \rho_1 \left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}\right)^2}} \right] \right] = 66 \text{ mm}$$

Un cop calculats els factors de la inèrcia fissurada, procedim a calcular aquesta:

$$I_f = 500 \cdot 500 \cdot \left[ \frac{500^2}{12} + \left(66 - \frac{500}{2}\right)^2 \right] + \frac{200 (66 - 500)^3}{3} + 6.998 \cdot 2454.36 (767 - 66)^2 + 6.998 \cdot 314.159 (66 - 33)^2 = 8222621442 \text{ mm}^4$$

I amb aquesta inèrcia fissurada, calculem la inèrcia equivalent:

$$I_e = \left(\frac{185884450.5}{630796687.5}\right)^3 \cdot 13400000000 + \left[1 + \left(\frac{185884450.5}{630796687.5}\right)^3\right] \cdot 8222621442 = 8775932460 \text{ mm}^4 \leq 13400000000 \text{ mm}^4 \rightarrow \text{CUMPLEIX}$$

D'aquesta manera, obtenim la fletxa amb la càrrega total aplicada a les bigues i la fletxa del pes propi:

- Pes Propi:  $f = \frac{5PL^4}{384EI} = 0.21$

- Càrrega total:  $f = \frac{5PL^4}{384EI} = 8.57$

A aquestes fletxes s'ha d'aplicar un coeficient per calcular les fletxes diferides que es produiran al llarg dels anys, per això utilitzem el coeficient 2 per a la fletxa del pes propi, i 1,3 per a la fletxa de la càrrega total, obtenint així:

- Pes propi:  $f = 0.21 * 2 = 0.42$
- Càrrega total:  $f = 8.57 * 1.3 = 11.14$

Finalment, la fletxa total a comprovar, és la suma de les fletxes instantànies i les fletxes diferides:

$$f = 0.21 + 0.42 + 8.57 + 11.14 = 20.34$$

Per a bigues, tenim que la fletxa màxima que pot haver és de:

$$f = \frac{L}{300} = \frac{8000}{300} = 26.66 \geq 20.34$$

## 5. PILARS

Els pilars prefabricats son de formigó armat amb dimensions de 0,5x0,3m, armades simètricament.

Les càrregues actuant als pilars estan formades pel vent que s'ha considerat actuant en qualsevol direcció, armant tots els pilars igual per comoditat dels prefabricadors i tenint en compte les càrregues actuant. A aquest vent se li afegeix una petita excentricitat degut als esforços provocats per les bigues a les mènsules pot venir en qualsevol direcció i una petita excentricitat degut al tallant produït per les bigues recolzades a les mènsules.

Les càrregues a tenir en compte han estat:

- Vent:  $0.88 \text{ kN/m}^2$
- Excentricitat degut a les bigues: 0.02 m (mínima segons la EHE-08)

### Característiques pilars

PROPIETATS MATERIALS		
fck	30	Mpa
fcd	20	Mpa
fyk	500	Mpa
fyd	434.7826087	Mpa

PROPIETATS GEOMÈTRIQUES		
b	500	mm
h	500	mm
Ac	250000	mm <sup>2</sup>
d	450	mm
d'	50	mm
C.I(mm)	0	mm
rmin	15	mm
rnom	15	mm

ACCIONS		
<b>Md</b>	78000000	Nmm
<b>Nd</b>	2400000	N
<b>Vd</b>	80000	N
<b>E</b>	200000	Gpa

### Dimensionament armat longitudinal

S'ha procedit al dimensionament dels pilars amb armadura simètrica.

Utilitzant el diagrama d'interacció, s'ha dimensionat l'armat dels pilars.

Per a això, s'ha procedit a calcular els coeficients amb els qual s'entra dins del diagrama:

Referent a l'axil

$$v = \frac{Nd}{Ac \cdot f_{cd}}$$

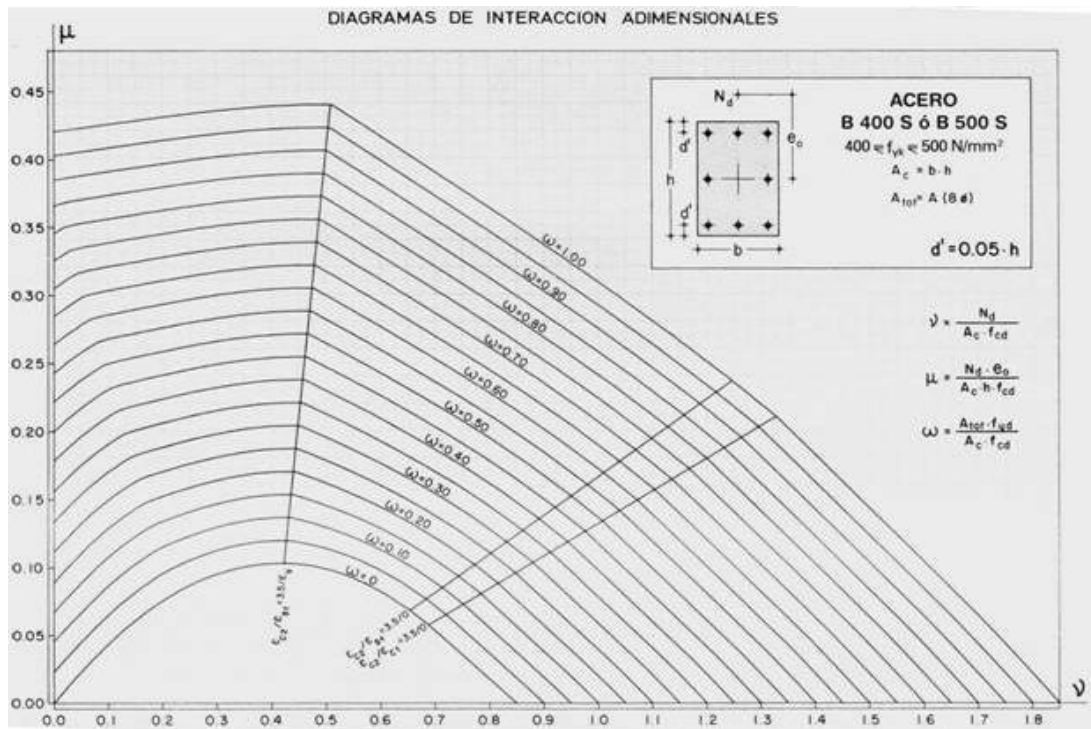
Referent al moment

$$u = \frac{Md}{Ac \cdot h \cdot f_{cd}}$$



D'aquesta manera, entrant al diagrama amb ambdós valors, s'extreu el coeficient  $\omega$ :

$$\omega = \frac{A_{tot} \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}}$$



### LONGITUDINAL

$\mu$	0.0312	<b>Ustotal</b>	400000
$\nu$	0.2304	<b>Us1=Us2</b>	200000
$w$	0.08		
		<b>As1/fyd</b>	<b>Redondo</b>
<b>Astotal</b>	920	4.5757046	5
<b>As1=As2</b>	460		
<b>Àrea Φ 16</b>	201.06192		
<b>Àrea total</b>	1005.3096	mm2	

**Dimensionament armat transversal**

Per al dimensionament de la armadura transversal, amb el mateix mètode que en les bigues. En el cas dels pilars i degut al poc esforç de tallant que trobem, la armadura de tots ells es farà amb armadura mínima transversal.

**TRANSVERSAL**

<b>Vu1 (N)</b>	1350000		
<b>Vd (N)</b>	80000	<b>Vd&lt;Vu1</b>	COMPLEIX

<b>Sin At--&gt;</b>	<b>Vcu (N)</b>	106895.324	<b>Vd&lt;Vcu</b>	At=0	<b>Armadura</b>
---------------------	----------------	------------	------------------	------	-----------------

<b>Atmín</b>	0.4827446	
<b>Separació de</b>	104.71975	mm
		<b>1c <math>\Phi</math>8 c/20cm</b>

## **ANNEX IX. SERVEI AFECTAT**



## ANNEX IX. SERVEI AFECTAT



## ANNEX X. QUADRE DE PREUS I



## ANNEX X. QUADRE DE PREUS I

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	E22113C2	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió (UN EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	1,99 €
P- 2	E2R540R0	m3	Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 200 l de capacitat (CENT SEIXANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)	163,71 €
P- 3	E31524H1	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-30/B/20/IIa+Qa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió (NORANTA-CINC EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	95,05 €
P- 4	E31DEP65	u	Encofrat perdut per a base de pilar prefabricat de formigó de 50x50 cm de secció encastat a fonament, realitzat amb caixa prefabricada de planxa d'acer galvanitzat. (SETANTA-TRES EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	73,16 €
P- 5	E3CBMAJJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 15x15 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080 (ONZE EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	11,29 €
P- 6	E3Z112T1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó HL-150/B/20 de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió (DEU EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	10,84 €
P- 7	E45C18H4	m3	Formigó per a lloses, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba (VUITANTA-SIS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	86,70 €
P- 8	E45CA8H4	m3	Formigó per a lloses inclinades, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba (VUITANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	88,87 €
P- 9	E4BC3000	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (UN EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	1,37 €
P- 10	E4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080 (NOU EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	9,26 €
P- 11	E4DC1D00	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a lloses, a una alçària <= 3 m, amb tauler de fusta de pi (VINT-I-NOU EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	29,75 €
P- 12	E4PQU001	m	Llosa d'escala prefabricada amb esglaonat de 35x15 cm, com a màxim, amb la superfície superior acabada amb corindó (SETANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	78,98 €
P- 13	E618G56K	m2	Paret de tancament de dues cares vistes de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, rugós, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment portland amb filler calcari (TRENTA EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	30,44 €
P- 14	E711EF76	m2	Membrana per a impermeabilització de cobertes PA-8 segons UNE 104402 de 5,9 kg/m2 de dues làmines de betum asfàltic modificat LBM (SBS)-30-FV amb armadura de feltre de fibra de vidre de 60 g/m2, adherides en calent, prèvia imprimació (VINT-I-CINC EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	25,72 €
P- 15	E7B11AD0	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè teixit de 140 a 190 g/m2, col·locat sense adherir (DOS EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	2,94 €
P- 16	E894J240	m2	Pintat de pilar interior de formigó amb pintura plàstica, amb acabat llis amb una capa de fons diluïda, i dues d'acabat	11,64 €

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 17	E8989240	m2	Pintat de parament vertical interior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una	4,38 €

			capa de fons, diluïda, i dues d'acabat (QUATRE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	
P- 18	E898A240	m2	Pintat de parament horitzontal interior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons, diluïda, i dues d'acabat (CINC EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	5,28 €
P- 19	E9DC1P13	m2	Paviment interior, de rajola de gres porcellànic premsat esmaltat, grup Bla (UNE-EN 14411), de forma rectangular o quadrada, preu mitjà, d'1 a 5 peces/m2, col·locades amb adhesiu per a rajola ceràmica C1 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG1 (UNE-EN 13888) (TRENTA-DOS EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	32,14 €
P- 20	E9GL31A0	m2	Paviment de formigó lleuger de 10 cm de gruix, amb formigó lleuger HLE-25/B/10/IIa, de densitat 1200 a 1500 kg/m3, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa, abocat mitjançant bombeig, acabat estriat longitudinal i junts tallats en fresc (NOU EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	9,49 €
P- 21	E9V34614	m	Esglaó de rajola ceràmica de gres porcellànic premsat polit, format per frontal i estesa de vora motllurada, amb acabat antilliscant, preu mitjà i 2,5 a 3,3 peces/m, col·locat amb adhesiu per a rajola ceràmica C1 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG2 (UNE-EN 13888) (CINQUANTA-NOU EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	59,92 €
P- 22	EARAAAG65	u	Porta basculant articulada de dues fulles, de 4 m d'amplària i 2,5 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, compensada amb contrapès lateral protegit dins de caixa registrable, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4 (NOU-CENTS TRENTA-UN EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	931,54 €
P- 23	EASA71P2	u	Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60, una fulla batent, per a una llum de 90x210 cm, preu alt, col·locada (DOS-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	249,88 €
P- 24	EASYA0H1	u	Col·locació de porta tallafocs de fulles batents per a una llum de 140x200 cm amb platina d'ancoratge agafada amb morter de ciment 1:6 (SEIXANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	68,74 €
P- 25	EAW81411	u	Automatisme oleodinàmic per a porta basculant d'una o dues fulles de 4 m d'amplària màxima, monofàsic a 230 V de tensió, amb barres de transmissió, braços telescòpics i accessoris de muntatge, fixat a la porta (NOU-CENTS VUITANTA EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	980,09 €
P- 26	EB121NBM	m	Barana d'acer per a pintar, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 15 cm, de 100 a 120 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella (CENT ONZE EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	111,88 €
P- 27	EB92EGG3	u	Placa de senyalització interior de planxa d'alumini pintada, amb caràcters alfanumèrics, de 16x16 cm, fixada mecànicament al parament (VINT-I-SET EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	27,46 €
P- 28	EBA15231	m	Pintat sobre paviment de marca vial longitudinal discontinua per a ús permanent i no retrorreflectant, tipus P-NR, de 10 cm d'amplària i 2/1 de relació pintat/no pintat, amb pintura acrílica de color blanc, aplicada amb mitjans manuals (TRES EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	3,18 €
P- 29	EBB11241	u	Placa circular per a senyals de trànsit, d'acer galvanitzat i pintat, de 50 cm de diàmetre, acabada amb pintura no reflectora, fixada mecànicament (VINT-I-VUIT EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	28,60 €

P- 30	EF21M911	m	Tub d'acer galvanitzat sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 2" de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=60,3 mm i DN=50 mm), sèrie M segons UNE-EN 10255, roscat, amb grau de dificultat baix i col·locat superficialment (TRENTA-SET EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	37,02 €
NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 31	EF21MB11	m	Tub d'acer galvanitzat sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 3" de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=88,9 mm i DN=80 mm), sèrie M segons UNE-EN 10255, roscat, amb grau de dificultat baix i col·locat superficialment (SEIXANTA EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)	60,62 €
P- 32	EF52A3B1	m	Tub de coure R250 (semidur) de 28 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de dificultat baix i col·locat superficialment (DOTZE EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	12,03 €
P- 33	EFA1A382	m	Tub de PVC de 75 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (DISSET EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	17,51 €
P- 34	EG161332	u	Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment (SETZE EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)	16,62 €
P- 35	EG1M13M2	u	Caixa general de protecció i mesura de polièster, amb porta i finestreta, de 540x520x230 mm, per a un comptador trifàsic i rellotge, muntada superficialment (DOS-CENTS CINC EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	205,47 €
P- 36	EG23R715	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment (QUATRE EUROS AMB UN CÈNTIMS)	4,01 €
P- 37	EG312262	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 10 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	4,68 €
P- 38	EG315322	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), tripolar, de secció 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (DOS EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	2,13 €
P- 39	EG631151	u	Presa de corrent de tipus universal, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, preu econòmic, encastada (NOU EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	9,16 €
P- 40	EG641175	u	Polsador de tipus universal, 10 A 250 V, amb 1 contacte NA, amb tecla i làmpada pilot, preu econòmic, encastat (DEU EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	10,83 €
P- 41	EJ13B71N	u	Lavabo amb suport de peu de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc i preu superior, col·locat sobre peu (CENT SETANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	174,29 €
P- 42	EJ14B23Q	u	Inodor de porcellana esmaltada, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, de color fort, preu mitjà, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació (CENT NORANTA-QUATRE EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	194,04 €
P- 43	EL66418N	u	Ascensor elèctric d'adherència per a minusvàlids, per a 6 persones (450 kg), 1 m/s, sistema d'accionament de 2 velocitats, 4 parades (9 m), maniobra universal simple, portes d'accés de maniobrabilitat corredissa automàtica d'amplària 80 cm i alçària 200 cm d'acer inoxidable, cabina amb portes de maniobrabilitat corredissa automàtica d'acer inoxidable i qualitat d'acabats mitjana (VINT-I-TRES MIL NOU-CENTS SETANTA-SET EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	23.977,12 €

P- 44	EM111520	u	Detector tèrmic termovelocimètric per a instal·lació contra incendis convencional, segons norma UNE-EN 54-5, amb base de superfície, muntat superficialment (VINT-I-SIS EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	26,49 €
NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 45	EM235NAA	u	Boca d'incendis equipada de 25 mm de diàmetre, BIE-25, formada per armarid d'acer inoxidable i porta amb marc d'acer inoxidable i visor de metacrilat, inclosa BIE (debanadora d'alimentació axial abatible, mànega de 20 m i llança), per a col·locar superficialment, inclòs part proporcional d'accessoris i tot el petit material auxiliar de connexió i muntatge (QUATRE-CENTS VUIT EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	408,21 €
P- 46	EM31261J	u	Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret (QUARANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	48,45 €
P- 47	EQ8AU010	u	Eixugamans per aire calent amb sensor electrònic de presència, fabricat en material vitrificat, de potència 1800 W, cabal 3,6 m3/minut i temperatura 61°C, instal·lat (CENT SEIXANTA-UN EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	161,97 €
P- 48	F2212192	m3	Excavació per a rebaixen capa de terra vegetal, realitzada amb pala excavadora, transport fins al lloc d'aplec i formació de piles per a la seva conservació (SIS EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	6,18 €
P- 49	F9K5VC00	m2	Tractament superficial amb pintura bicomponent de resines epoxi via aigua, de color a escollir, aplicat a dues capes, la 1a. capa de segellat i la 2a. capa d'acabat, aplicat amb pistola a pressió, amb una dotació de 0,60 kg/m2 i escampat de carborundum, neteja del ferm inclosa (ONZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	11,30 €
P- 50	FD5EA957	u	Canal d'acer inoxidable de tipus reixa amb pendent, amb bonera, horitzontal, d'1,5 mm de gruix, de 100 a 200 mm d'amplària, de 100 a 200 mm d'alçària, per a una càrrega classe L 15, col·locada (CENT SETZE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	116,11 €
P- 51	FN11AS67	u	Vàlvula de comporta manual amb rosca de diàmetre nominal 1", de 16 bar de pressió nominal, cos fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) i tapa de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) amb revestiment de resina epoxi (250 micres), comporta de fosa+EPDM i tancament de seient elàstic, eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420), amb volant de fosa, muntada superficialment (QUARANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	44,80 €
P- 52	G1P25879	u	Pilar prefab. form. secció rectang. massiva 30x50cm, h=4.5m, vist (QUATRE-CENTS SETANTA EUROS)	470,00 €
P- 53	G2212101	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (DOS EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	2,49 €
P- 54	G2216101	m3	Excavació en zona de desmunt, de terra vegetal, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (UN EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	1,89 €
P- 55	G22B1101	m2	Escarificació i compactació del terreny natural fins a 30 cm de profunditat, amb mitjans mecànics (DOS EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	2,22 €
P- 56	G24565SU	u	Jàssera prefabricada de formigó armat de h=80cm, amplada i alçada de 30 cm (CENT QUARANTA-CINC EUROS)	145,00 €
P- 57	G2R35037	m3	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de menys de 10 km	4,38 €

P- 58	G4B35201	kg	(QUATRE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS) Armadura per a bigues AP500 S en barres de diàmetre superior a 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic $\geq 500$ N/mm <sup>2</sup> (UN EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	1,28 €
P- 59	G4ZA1001	dm3	Recolzament amb peça rectangular de neoprè sense armar, col·locat (DINOU EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	19,82 €
P- 60	G548AFJH8	kg	Armadura de rases i pous AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic $\geq 500$ N/mm <sup>2</sup> (UN EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	1,18 €
NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 61	G78HT679	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat amb taulers fenòlics, per a bigues de directriu recta, per a deixar el formigó vist, a 3 m d'alçària, com a màxim (TRENTA-DOS EUROS)	32,00 €
P- 62	G78YH569	u	Fanal 108 4.7m (MIL NOU-CENTS NORANTA EUROS)	1.990,00 €
P- 63	G8746H56	u	Comptador d'aigua, volumètric, de llautó, amb unions roscades de diàmetre nominal 1", connectat a una bateria o a un ramal (QUATRE-CENTS VINT-I-CINC EUROS)	425,00 €
P- 64	G897HJ77	u	Muntatge jàsseres connectades a pilars mitjançant mènsules amb recolzament de neoprè (QUARANTA-VUIT EUROS)	48,00 €
P- 65	G89H6789	u	Muntatge i unió plaques alveolars amb jàsseres mitjançant recolzament de neoprè (QUINZE EUROS)	15,00 €
P- 66	G89HET67	u	Llum d'emergència no permanent i no estanca, amb grau de protecció IP4X, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, amb làmpada fluorescent d'11 W, flux aproximat de 540 a 570 lúmens, 1 h d'autonomia, preu mitjà, col·locada superficial (TRES-CENTS CINQUANTA EUROS)	350,00 €
P- 67	G9H31252	m2	Paviment de mescla bituminosa discontinua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 8AB 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat calcari, per a una capa de trànsit de 2 cm de gruix (DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	2,39 €
P- 68	GD5FC174	m	Canal de material plàstic sense pendent, d'amplària 100 a 200 mm i 60 a 100 mm d'alçària, amb perfil lateral, amb reixa de material plàstic nervada classe B125, segons norma UNE-EN 1433, fixada amb tanca a la canal col·locada sobre base de formigó amb solera de 100 mm de gruix i parets de 100 mm de gruix (CINQUANTA-VUIT EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	58,06 €
P- 69	GFAB6116	u	Colze de PVC de 45°, de 125 mm de DN, de 4 bar de pressió nominal amb dues unions encolades i col·locat al fons de la rasa (VINT-I-QUATRE EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	24,33 €
P- 70	GG315482	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), tetrapolar, de secció 3 x 25/ 16 mm <sup>2</sup> , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (QUINZE EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	15,34 €
P- 71	GHN33G81	u	Llumenera asimètrica per a vials, amb difusor cubeta de vidre, amb làmpada de vapor de sodi a pressió alta de 250 W, de preu alt, tancada, amb allotjament per a equip i acoblada al suport (DOS-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	282,79 €
P- 72	GJ786GNJ6	m2	Jardí vertical amb sistema de reg incorporat (CINQUANTA EUROS)	50,00 €
P- 73	GN316424	u	Vàlvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de bronze, de diàmetre nominal	34,73 €



			1'', de 16 bar de PN i preu alt, muntada en pericó de canalització soterrada (TRENTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	
P- 74	GN811677	u	Vàlvula de retenció de clapeta, amb rosca, de 3/4'' de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, cos de llautó, clapeta de llautó i tancament de seient elàstic, muntada superficialment (QUINZE EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	15,20 €
P- 75	GUY89956	m2	Llosa alveolar de formigó pretensat de 25 cm d'alçària i 100 a 120 cm d'amplària, amb junt lateral obert superiorment, de 124,8 a 184,3 kNm per m d'amplària de moment flector últim (QUARANTA-TRES EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	43,03 €
P- 76	KFA1A342	m	Tub de PVC de 75 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (TRETZE EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	13,14 €
p.77	KH131524	u	Llumenera decorativa per a línia continua, sense difusor i 2 tubs fluorescents de 36 W, de forma rectangular, amb xassís de xapa d'acer esmaltat, AF i muntada superficialment al sostre (VINT-I-SIS EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	26.60 €

## ANNEX XI. QUADRE DE PREUS II

## ANNEX XI. QUADRE DE PREUS II

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	E22113C2	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	1,99 €
			Altres conceptes	1,99 €
P- 2	E2R540R0	m3	Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 200 l de capacitat	163,71 €
			Altres conceptes	163,71 €
P- 3	E31524H1	m3	Formigó per a rases i pous de fonaments, HA-30/B/20/IIa+Qa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió	95,05 €
	B065E81B		Formigó HA-30/B/20/IIa+Qa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 325 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa+Qa	90,10100 €
			Altres conceptes	4,95 €
P- 4	E31DEP65	u	Encofrat perdut per a base de pilar prefabricat de formigó de 50x50 cm de secció encastat a fonament, realitzat amb caixa prefabricada de planxa d'acer galvanitzat.	73,16 €
	B0907200		Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a ús estructural per a injectar	3,10400 €
	B0A14200		Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,01755 €
	B0B2A000		Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,85200 €
	B0DBEP65		Caixa prefabricada de planxa d'acer galvanitzat per a encofrat perdut de 65x65 cm de base, 75 cm d'alçària i 0,5 mm de gruix i relleu interior, sense tapes.	52,93000 €
			Altres conceptes	16,26 €
P- 5	E3CBMAJJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 15x15 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	11,29 €
	B0A14200		Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,02387 €
	B0B34238		Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 15x15 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN10080	9,79200 €
			Altres conceptes	1,47 €
P- 6	E3Z112T1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó HL-150/B/20 de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat des de camió	10,84 €
	B06NLA2B		Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150/B/20	6,09000 €
			Altres conceptes	4,75 €
P- 7	E45C18H4	m3	Formigó per a lloses, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba	86,70 €
	B065960B		Formigó HA-25/B/20/IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	67,11600 €
			Altres conceptes	19,58 €
P- 8	E45CA8H4	m3	Formigó per a lloses inclinades, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba	88,87 €
	B065960B		Formigó HA-25/B/20/IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	67,11600 €
			Altres conceptes	21,75 €
P- 9	E4BC3000	kg	Formigó HA-25/B/20/IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	1,37 €
	B0A14200		Armadura per a lloses d'estructura AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,01404 €
			Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	1,36 €
			Altres conceptes	

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 10	E4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	9,26 €
	B0A14200		Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,02340 €
	B0B34258		Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN10080	7,89600 €
			Altres conceptes	1,34 €
P- 11	E4DC1D00	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a lloses, a una alçària <= 3 m, amb tauler de fusta de pi	29,75 €
	B0A31000		Clau acer	0,13695 €
	B0D21030		Tauló de fusta de pi per a 10	0,37620 €
	B0D31000		usos Llata de fusta de pi	0,43155 €
	B0D625A0		Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0,14149 €
	B0D71130		Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 10	1,40800 €
	B0DZA000		usos Desencofrant	0,11000 €
			Altres conceptes	27,15 €
P- 12	E4PQU001	m	Llosa d'escala prefabricada amb esglaonat de 35x15 cm, com a màxim, amb la superfície superior acabada amb corindó	78,98 €
	B4PQU001		Llosa d'escala prefabricada amb esglaonat de 35x15 cm, com a màxim, amb la superfície superior acabada amb corindó	36,63000 €
			Altres conceptes	42,35 €
P- 13	E618G56K	m2	Paret de tancament de dues cares vistes de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, rugós, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3 , col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment portland amb filler calcari	30,44 €
	B0E254F6		Bloc foradat de morter de ciment, rugós, de 400x150x200 mm, amb components hidrofugants, de cara vista, gris, categoria I segons norma UNE-EN 771-3	12,37974 €
			Altres conceptes	18,06 €
P- 14	E711EF76	m2	Membrana per a impermeabilització de cobertes PA-8 segons UNE 104402 de 5,9 kg/m2 de dues làmines de betum asfàltic modificat LBM (SBS)-30-FV amb armadura de feltre de fibra de vidre de 60 g/m2, adherides en calent, prèvia imprimació	25,72 €
	B711Q070		Làmina de betum modificat no protegida LBM (SBS) 30-FV amb armadura de feltre de fibra de vidre de 60 g/m2	8,36000 €
	B7Z24000		Emulsió bituminosa, tipus ED	0,22200 €
P- 15	E7B11AD0	m2	Geotèxtil format per feltre de polipropilè teixit de 140 a 190 g/m2, col·locat sense adherir	2,94 €
	B7B11AD0		Geotèxtil format per feltre de polipropilè teixit de 140 a 190 g/m2	1,57300 €
P- 16	E894J240	m2	Altres conceptes	1,37 €
	B89ZPD00		Pintat de pilar interior de formigó amb pintura plàstica, amb acabat llis amb una capa de fons diluïda, i dues d'acabat	11,64 €
P- 17	E8989240	m2	Pintura plàstica per a interiors	1,53938 €
	B89ZPD00		Altres conceptes	10,10 €
P- 18	E898A240	m2	Pintat de parament vertical interior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons, diluïda, i dues d'acabat	4,38 €
			Altres conceptes	2,84 €
P- 18	E898A240	m2	Pintura plàstica per a interiors	5,28 €
			Altres conceptes	
P- 18	E898A240	m2	Pintat de parament horitzontal interior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons, diluïda, i dues d'acabat	
			Altres conceptes	
NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P- 19	B89ZPD00	m2	Pintura plàstica per a interiors	1,53938 €
			Altres conceptes	3,74 €
	E9DC1P13		Paviment interior, de rajola de gres porcellànic premsat esmaltat, grup Bla (UNE-EN 14411), de forma rectangular o quadrada, preu mitjà, d'1 a 5 peces/m2, col·locades amb adhesiu per a rajola ceràmica C1 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG1 (UNE-EN 13888)	32,14 €
	B05A2103		Material per a rejuntat de rajoles ceràmiques CG1 segons norma UNE-EN 13888, de color	0,44175 €
	B0711010 B0FH6193		Adhesiu cimentós tipus C1 segons norma UNE-EN 12004 Rajola de gres porcellànic premsat esmaltat de forma rectangular o quadrada, d'1 a 5 peces/m2, preu mitjà, grup Bla (UNE-EN 14411)	1,96098 € 14,24940 €
P- 20		m2	Altres conceptes	15,49 €
	E9GL31A0		Paviment de formigó lleuger de 10 cm de gruix, amb formigó lleuger HLE-25/B/10/Ila, de densitat 1200 a 1500 kg/m3, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició Ila, abocat mitjançant bombeig, acabat estriat longitudinal i junts tallats en fresc	9,49 €
	B06L361B		Formigó lleuger HLE-25/B/10/Ila, de densitat 1200 a 1500 kg/m3, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició Ila	6,90900 €
			Altres conceptes	2,58 €
	E9V34614			59,92 €
P- 21		m	Esglaó de rajola ceràmica de gres porcellànic premsat polit, format per frontal i estesa de vora motllurada, amb acabat antilliscant, preu mitjà i 2,5 a 3,3 peces/m, col·locat amb adhesiu per a rajola ceràmica C1 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG2 (UNE-EN 13888)	0,52521 €
	B05A2203		Material per a rejuntat de rajoles ceràmiques CG2 segons norma UNE-EN 13888, de color	0,59094 €
	B0711010 B0FH7183		Adhesiu cimentós tipus C1 segons norma UNE-EN 12004	2,02827 €
	B9V3D286		Rajola de gres porcellànic premsat polit de forma rectangular o quadrada, de 6 a 15 peces/m2, preu mitjà, grup Bla (UNE-EN 14411)	33,23250 €
			Peça de gres porcellànic premsat polit amb vora motllurada, 2,5 a 3,3 peces/m, preu mitjà, acabat antilliscant, per a l'estesa de l'esglaó	23,54 €
P- 22	EARAAA65	u	Altres conceptes	931,54 €
			Porta basculant articulada de dues fulles, de 4 m d'amplària i 2,5 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, compensada amb contrapès lateral protegit dins de caixa registrable, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4	733,30000 €
	BARAAA65		Porta basculant articulada de dues fulles, de 4 m d'amplària i 2,5 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, compensada amb contrapès lateral protegit dins de caixa registrable, amb guies i pany	198,24 €
			Altres conceptes	249,88 €
	EASA71P2			
P- 23	BASA71P2	u	Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60, una fulla batent, per a una llum de 90x210 cm, preu alt, col·locada	243,79000 €
			Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60 una fulla batent per a una llum de 90x210 cm, preu alt	6,09 €
			Altres conceptes	68,74 €
	EASYA0H1			68,74 €
P- 25		u	Col·locació de porta tallafocs de fulles batents per a una llum de 140x200 cm amb platina d'ancoratge agafada amb morter de ciment 1:6	980,09 €
	EAW81411		Altres conceptes	
			Automatisme oleodinàmic per a porta basculant d'una o dues fulles de 4 m d'amplària màxima, monofàsic a 230 V de tensió, amb barres de transmissió, braços telescòpics i accessoris de muntatge, fixat a la porta	
NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BAW81411		Automatisme oleodinàmic per a porta basculant d'una o dues fulles, de 4 m d'amplària màxima, monofàsic a 230 V de tensió, amb barres de	929,44000 €



P- 26	EB121NBM	m	transmissió, braços telescòpics i accessoris de muntatge, per a fixar a la porta	50,65 €
			Altres conceptes	111,88 €
P- 27	EB92EGG3	u	Barana d'acer per a pintar, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 15 cm, de 100 a 120 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella	1,92000 €
			Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella	95,95000 €
P- 28	EBA15231	m	Barana d'acer per a pintar, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 15 cm, de 100 a 120 cm d'alçària	14,01 €
			Altres conceptes	27,46 €
P- 29	EBB11241	u	Placa de senyalització interior de planxa d'alumini pintada, amb caràcters alfanumèrics, de 16x16 cm, fixada mecànicament al parament	0,60000 €
			Tac de niló de 6 a 8 mm de diàmetre, amb vis	20,02000 €
P- 30	EF21M911	m	Placa de senyalització interior de planxa alumini pintada, amb caràcters alfanumèrics, de 16x16 cm per a fixar mecànicament	6,84 €
			Altres conceptes	3,18 €
P- 31	EF21MB11	m	Pintat sobre paviment de marca vial longitudinal discontinua per a ús permanent i no retrorreflectant, tipus P-NR, de 10 cm d'amplària i 2/1 de relació pintat/no pintat, amb pintura acrílica de color blanc, aplicada amb mitjans manuals	0,08722 €
			Pintura acrílica de color blanc, per a marques vials	3,09 €
P- 32	EF52A3B1	m	Altres conceptes	28,60 €
				14,92000 €
P- 33	EF52A3B1	m	Placa circular per a senyals de trànsit, d'acer galvanitzat i pintat, de 50 cm de diàmetre, acabada amb pintura no reflectora, fixada mecànicament	13,68 €
			Placa circular per a senyals de trànsit, d'acer galvanitzat i pintat, de 50 cm de diàmetre, acabada amb pintura no reflectora	37,02 €
P- 34	EF52A3B1	m	Altres conceptes	0,23780 €
				14,96340 €
P- 35	EF52A3B1	m	Tub d'acer galvanitzat sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 2'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=60,3 mm i DN=50 mm), sèrie M segons UNE-EN 10255, roscat, amb grau de dificultat baix i col·locat superficialment	3,28950 €
			Abraçadora metàl·lica, de 60 mm de diàmetre interior	0,74500 €
P- 36	EF52A3B1	m	Tub d'acer galvanitzat sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 2'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=60,3 mm i DN=50 mm), sèrie M segons UNE-EN 10255	17,78 €
			Accessori per a tubs d'acer galvanitzat de diàmetre 2'', per a roscar	60,62 €
P- 37	EF52A3B1	m	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs d'acer galvanitzat de diàmetre 2'', roscat	0,37620 €
			Altres conceptes	24,79620 €
P- 38	EF52A3B1	m	Tub d'acer galvanitzat sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 3'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=88,9 mm i DN=80 mm), sèrie M segons UNE-EN 10255, roscat, amb grau de dificultat baix i col·locat superficialment	11,40600 €
			Abraçadora metàl·lica, de 90 mm de diàmetre interior	1,24000 €
P- 39	EF52A3B1	m	Tub d'acer galvanitzat sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 3'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=88,9 mm i DN=80 mm), sèrie M segons UNE-EN 10255	22,80 €
			Accessori per a tubs d'acer galvanitzat de diàmetre 3'', per a roscar	
P- 40	EF52A3B1	m	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs d'acer galvanitzat de diàmetre 3'', roscat	
			Altres conceptes	
NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 32	EF52A3B1	m	Tub de coure R250 (semidur) de 28 mm de diàmetre nominal, d'1 mm de gruix, segons la norma UNE-EN 1057, soldat per capil·laritat, amb grau de	12,03 €

	B0A75C00		dificultat baix i col·locatsuperficialment	
	BF52A300		Abraçadora plàstica, de 28 mm de diàmetre interior	0,12900 €
	BFW52AB0		Tub de coure R250 (semidur) de 28 mm de diàmetre nominal i de gruix 1 mm, segons la norma UNE-EN 1057	5,48760 €
	BFY5AA00		Accessori per a tub de coure 28 mm de diàmetre nominal per a soldar per capil·laritat	0,35850 €
			Partproporcional d'elements de muntatge, per a tub de coure sanitari de 28 mm de diàmetre nominal, per a soldar per capilaritat	0,12500 €
			Altres conceptes	5,93 €
P- 33	EFA1A382	m		17,51 €
	B0A72L00		Tub de PVC de 75 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	1,04250 €
	BFA1A380		Abraçadora acer galvanitzat (isofònica), de 75 mm de diàmetre interior	1,34640 €
			Tub de PVC de 75 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, per a unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, segons la norma UNE-EN 1452-2	7,02900 €
	BFWA1A80		Accessori per a tub de PVC-U a pressió, de 75 mm de diàmetre nominal exterior, per a unió elàstica amb anella elastomèrica	0,34000 €
	BFYA1A80		Part proporcional d'elements de muntatge per a tub de PVC-U a pressió, de 75 mm de diàmetre nominal exterior, unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat	7,75 €
			Altres conceptes	
P- 34	EG161332	u		16,62 €
	BG161332		Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment	6,84000 €
	BGW16000		Caixa de derivació rectangular de plàstic, de 100x140 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	0,32000 €
			Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació rectangular	9,46 €
P- 35	EG1M13M2	u		205,47 €
			Altres conceptes	
	BG1M13M0		Caixa general de protecció i mesura de polièster, amb porta i finestra, de 540x520x230 mm, per a un comptador trifàsic i rellotge, muntada superficialment	145,50000 €
	BGW1M000		Caixa general de protecció i mesura de polièster, amb porta i finestra, de 540x520x230 mm, per a un comptador trifàsic i rellotge	3,02000 €
			Part proporcional d'accessoris de caixa general de protecció i mesura	56,95 €
P- 36	EG23R715	m		4,01 €
			Altres conceptes	
	BG23R710		Tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió roscada i muntat superficialment	1,73400 €
	BGW23000		Tub rígid d'acer galvanitzat, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a roscar	0,24000 €
			Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	2,04 €
P- 37	EG312262	m		4,68 €
			Altres conceptes	
	BG312260		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment	2,85600 €
			Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), bipolar, de secció 2 x 10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,82 €
P- 38	EG315322	m		2,13 €
			Altres conceptes	
			Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), tripolar, de secció 3 x 1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locatsuperficialment	
NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG315320		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), tripolar, de secció 3 x 1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,44840 €
			Altres conceptes	0,68 €

P- 39	EG631151	u	Presa de corrent de tipus universal, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, preu econòmic, encastada	9,16 €
	BG631151		Presa de corrent de tipus universal, bipolar amb presa de terra lateral (2P+T), 16 A 250 V, amb tapa, preu econòmic, per a encastar	2,68000 €
			Altres conceptes	6,48 €
P- 40	EG641175	u		10,83 €
	BG641175		Polsador de tipus universal, 10 A 250 V, amb 1 contacte NA, amb tecla i làmpada pilot, preu econòmic, encastat	4,35000 €
			Polsador de tipus universal, 10 A 250 V, amb 1 contacte NA, amb tecla i làmpada pilot, preu econòmic, per a encastar	6,48 €
			Altres conceptes	
P- 41	EJ13B71N	u		174,29 €
	B7J50010		Lavabo amb suport de peu de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc i preu superior, col·locat sobre peu	0,35325 €
	BJ13B71N		Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent	158,90000 €
			Lavabo amb suport de peu de porcellana esmaltada, senzill, d'amplària 53 a 75 cm, de color blanc i preu superior	15,04 €
			Altres conceptes	
P- 42	EJ14B23Q	u		194,04 €
	B7J50010		Inodor de porcellana esmaltada, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, de color fort, preu mitjà, col·locat sobre el paviment i connectat a la xarxa d'evacuació	0,16956 €
	BJ14B23Q		Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent	162,29000 €
	BJ1ZS000		Inodor per a col·locar sobre el paviment de porcellana esmaltada, de sortida horitzontal, amb seient i tapa, color fort i preu mitjà	1,49940 €
			Pasta per a segellar l'enllaç d'inodors, abocadors i plaques turques	30,08 €
P- 43	EL66418N	u		23.977,12 €
			Altres conceptes	
	BL113430		Ascensor elèctric d'adherència per a minusvàlids, per a 6 persones (450 kg), 1 m/s, sistema d'accionament de 2 velocitats, 4 parades (9 m), maniobra universal simple, portes d'accés de maniobrabilitat	1.493,91000 €
	BL613200		corredissa automàtica d'amplària 80 cm i alçària 200 cm d'acer inoxidable, cabina amb portes de maniobrabilitat corredissa automàtica d'acer inoxidable i qualitat d'acabats mitjana	736,31000 €
	BL813200		Recorregut de guies i cables de tracció per a ascensor elèctric adherència de 450 kg de càrrega útil, 4 parades (9 m) i 1 m/s de velocitat	1.195,17000 €
	BLA423F0		Amortidors de fossat i contrapesos per a ascensors elèctrics de passatgers adherència de 450 kg de càrrega útil i 1 m/s de velocitat	3.214,68000 €
	BLE13320		Limitador de velocitat i paracaigudes per a ascensor elèctric de passatgers, adherència de 450 kg de càrrega útil i 1 m/s de velocitat	4.723,74000 €
	BLH13514		Porta d'accés corredissa automàtica d'acer inoxidable de 80 cm d'amplària, 200 cm d'alçària	4.235,37000 €
	BLL1N332		Grup tractor per a ascensor elèctric de 450 kg, 1 m/s de velocitat i sistema d'accionament de 2 velocitats	4.619,12000 €
	BLN22410		Quadre i cable de maniobra per a ascensor elèctric de passatgers de 450 kg de càrrega útil, 1 m/s de velocitat, de 2 velocitats, maniobra universal simple i 4 parades	97,49000 €
	BLR12100		Bastidor, acabats de cabina de qualitat mitjana, porta de cabina corredissa automàtica d'acer inoxidable de 80 cm d'amplària i 200 cm d'alçària, per a ascensor de 6 persones (450 kg) i 1 m/s de velocitat	78,28000 €
	BLT12190		Botonera de cabina amb acabats de qualitat mitjana, per a ascensors de minusvàlids amb 4 parades i maniobra universal simple	328,60000 €
			Botonera de pis amb acabats de qualitat mitjana, per a ascensor amb maniobra universal simple	
			Selector de parades per a ascensor elèctric amb sistema d'accionament de 2 velocitats, maniobra universal simple i 1 m/s de velocitat	
NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	3.254,45 €
P- 44	EM111520	u	Detector tèrmic termovelocimètric per a instal·lació contra incendis	26,49 €

P- 45	BM111520	u	convencional, segons norma UNE-EN 54-5, amb base de superfície, muntat superficialment	15,20000 €
	BM111000		Detector tèrmic termovelocimètric per a instal·lació contra incendis convencional, segons norma UNE-EN 54-5, amb base de superfície	0,35000 €
			Part proporcional d'elements especials per a detectors	10,94 €
	EM235NAA		Altres conceptes	408,21 €
P- 46	BM235NAA	u	Boca d'incendis equipada de 25 mm de diàmetre, BIE-25, formada per armari d'acer inoxidable i porta amb marc d'acer inoxidable i visor de metacrilat , inclosa BIE (debanadora d'alimentació axial abatible,mànega de 20m i llança ) , per a col·locar superficialment, inclòs part proporcional d' accessoris i tot el petit material auxiliar de connexió i muntatge	339,22000 €
	BM235NAA		Boca d'incendis equipada de 25 mm de diàmetre, BIE-25, formada per armari d'acer inoxidable i porta amb marc d'acer inoxidable i visor de metacrilat , inclosa BIE (debanadora d'alimentació axial abatible,mànega de 20 m i llança ) , per a col·locar superficialment	0,60000 €
	BM235NAA		Part proporcional d'elements especials per a boques d'incendi	68,39 €
	EM31261J		Altres conceptes	48,45 €
P- 47	BM312611	u	Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	39,02000 €
	BM312611		Extintor de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat	0,31000 €
	BM312611		Part proporcional d'elements especials per a extintors	9,12 €
	EQ8AU010		Altres conceptes	161,97 €
P- 48	BQ8AU010	m3	Eixugamans per aire calent amb sensor electrònic de presència, fabricat en material vitrificat, de potència 1800 W, cabal 3,6 m3/minut i temperatura 61°C, instal·lat	143,73000 €
	BQ8AU010		Eixugamans per aire calent amb sensor electronic de presència, fabricat en material vitrificat, de potència 1800 W, cabal 3,6 m3/minut i temperatura 61°C	18,24 €
	F2212192		Altres conceptes	6,18 €
	F2212192			
P- 49	F9K5VC00	m2	Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada amb pala excavadora, transport fins al lloc d'aplec i formació de piles per a la seva conservació	6,18 €
	F9K5VC00		Altres conceptes	11,30 €
	B89ZV010		Tractament superficial amb pintura bicomponent de resines epoxi via aigua, de color a escollir, aplicat a dues capes, la 1a. capa de segellat i la 2a. capa d'acabat, aplicat amb pistola a pressió, amb una dotació de 0,60 kg/m2 i escampat de carborundum, neteja del ferm inclosa	3,85200 €
	FD5EA957		Pintura de resines epoxi bicomponent via aigua, per a tractament superficial de paviments	7,45 €
P- 50	FD5EA957	u	Altres conceptes	116,11 €
	BD5EA957			
	BD5EA957		Canal d'acer inoxidable de tipus reixa amb pendent, amb bonera, horitzontal, d'1,5 mm de gruix, de 100 a 200 mm d'amplària, de 100 a 200 mm d'alçària, per a una càrrega classe L 15, col·locada	109,58000 €
	BD5EA957		Canal d'acer inoxidable de tipus reixa, amb pendent, amb bonera, horitzontal, d'1,5 mm de gruix, de 100 a 200 mm, per a una càrrega classe L 15 d'amplària, de 100 a 200 mm d'alçària	6,53 €
			Altres conceptes	
NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 51	FN11AS67	u	Vàlvula de comporta manual amb rosca de diàmetre nominal 1´´, de 16 bar de pressió nominal, cos fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) i tapa de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) amb revestiment de resina epoxi (250 micres), comporta de fosa+EPDM i tancament de seient elàstic, eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420), amb volant de fosa, muntada superficialment	44,80 €
	BN11AS60		Vàlvula de comporta manual amb rosca de diàmetre nominal 1´´, de 16	35,68000 €

P- 52	G1P25879	u	bar de pressió nominal, cos fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) i tapa de fosa nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) amb revestiment de resina epoxi (250 micres), comporta de fosa+EPDM i tancament de seient elàstic, eix d'acer inoxidable 1.4021 (AISI 420), amb volant de fosa	9,12 €
			Altres conceptes	470,00 €
				470,00 €
P- 53	G2212101	m3	Pilar prefab. form. secció rectang. massiva 30x50cm, h=4.5m, vist	
			Sense descomposició	2,49 €
				2,49 €
P- 54	G2216101	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	
			Altres conceptes	1,89 €
				1,89 €
P- 55	G22B1101	m2	Excavació en zona de desmunt, de terra vegetal, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	
			Altres conceptes	2,22 €
				2,22 €
P- 56	G24565SU	u	Escarificació i compactació del terreny natural fins a 30 cm de profunditat, amb mitjans mecànics	
			Altres conceptes	145,00 €
				145,00 €
P- 57	G2R35037	m3	Jàssera prefabricada de formigó armat de h=80cm, amplada i alçada de 30 cm	
			Sense descomposició	4,38 €
				4,38 €
P- 58	G4B35201	kg	Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de menys de 10km	
			Altres conceptes	1,28 €
	B0A14200			0,01053 €
				1,27 €
P- 59	G4ZA1001	dm3	Armadura per a bigues AP500 S en barres de diàmetre superior a 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	
	B4PZB000		Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	19,82 €
			Altres conceptes	19,23000 €
				0,59 €
P- 60	G548AFJH8	kg	Recolzament amb peça rectangular de neoprè sense armar, col·locat Neoprè sense armar per a recolzaments	
			Altres conceptes	1,18 €
				1,18 €
P- 61	G78HT679	m2	Armadura de rases i pous AP500 S d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	
			Sense descomposició	32,00 €
				32,00 €
P- 62	G78YH569	u	Muntatge i desmuntatge d'encofrat amb taulers fenòlics, per a bigues de directriu recta, per a deixar el formigó vist, a 3 m d'alçada, com a màxim	
				1.990,00 €
				1.990,00 €
P- 63	G8746H56	u		
			Sense descomposició	425,00 €
			Fanal 108 4.7m	
			Sense descomposició	
			Comptador d'aigua, volumètric, de llautó, amb unions roscades de diàmetre nominal 1", connectat a una bateria o a un ramal	
NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Sense descomposició	425,00 €
P- 64	G897HJ77	u	Muntatge jàsseres connectades a pilars mitjançant mènsules amb recolzament de neoprè	
			Sense descomposició	48,00 €
				48,00 €



P- 65	G89H6789	u	Muntatge i unió plaques alveolars amb jàsseres mitjançant recolzament de neoprè	15,00 €
			Sense descomposició	15,00 €
P- 66	G89HET67	u	Llum d'emergència no permanent i no estanca, amb grau de protecció IP4X, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, amb làmpada fluorescent d'11 W, flux aproximat de 540 a 570 llúmens, 1 h d'autonomia, preu mitjà, col·locada superficial	350,00 €
			Sense descomposició	350,00 €
P- 67	G9H31252	m2	Paviment de mescla bituminosa discontinua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 8A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat calcari, per a una capa de trànsit de 2 cm de gruix	2,39 €
	B9H31252		Mescla bituminosa discontinua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 8A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat calcari	2,23146 €
			Altres conceptes	0,16 €
P- 68	GD5FC174	m	Canal de material plàstic sense pendent, d'amplària 100 a 200 mm i 60 a 100 mm d'alçària, amb perfil lateral, amb reixa de material plàstic nervada classe B125, segons norma UNE-EN 1433, fixada amb tanca a la canal col·locada sobre base de formigó amb solera de 100 mm de gruix i parets de 100 mm de gruix	58,06 €
	B064300C		Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	3,73379 €
	BD5FC174		Canal de material plàstic sense pendent, d'amplària de 100 a 200 mm i 60 a 100 mm d'alçària, amb perfil lateral, amb reixa de material plàstic nervada classe B125 segons norma UNE-EN 1433, fixada amb tanca a la canal	39,36450 €
P- 69	GFAB6116	u	Altres conceptes	14,96 €
	BFB6110		Colze de PVC de 45°, de 125 mm de DN, de 4 bar de pressió nominal amb dues unions encolades i col·locat al fons de la rasa	24,33 €
			Altres conceptes	10,65000 €
P- 70	GG315482	m	Colze de PVC de 45° de 125 mm de DN, de 4 bar de pressió nominal amb dues unions per a encolar	13,68 €
			Altres conceptes	15,34 €
	BG315480		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), tetrapolar, de secció 3 x 25/ 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment	13,06620 €
			Altres conceptes	2,27 €
P- 71	GHN33G81	u	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS+), tetrapolar, de secció 3 x 25/ 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	282,79 €
	BHN33G80		Altres conceptes	260,78000 €
			Llumenera asimètrica per a vials, amb difusor cubeta de vidre, amb làmpada de vapor de sodi a pressió alta de 250 W, de preu alt, tancada, amb allotjament per a equip i acoblada al suport	22,01 €
P- 72	GJ786GNJ6	m2	Llumenera asimètrica per a vials, amb difusor cubeta de vidre, amb làmpada de vapor de sodi a pressió alta de 250 W, de preu alt, tancada, amb allotjament per a equip	50,00 €
			Altres conceptes	50,00 €
			Jardí vertical amb sistema de reg incorporat	
			Sense descomposició	

## ANNEX XII. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

## Annex XII. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

### 1. Introducció

L'objecte d'aquest document és l'anàlisi de l'espai on es portaran a terme les obres i valorar la repercussió d'aquestes sobre l'espai que ara hi ha. Es tindrà en compte el medi físic, biòtic i el factor humà. Així com la descripció de les mesures preventives i correctores necessàries per a la minimització dels possibles impactes que puguin tenir sobre el terreny, el paisatge i la natura. A partir d'aquest document, el contractista realitzarà un pla de vigilància ambiental.

### 2. Legislació aplicable

- Normativa europea
  - Directiva 337/1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. DOCE-L núm. 175, de 05.07.1985.
  - Directiva 11/1997, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. (Modifica la Directiva 1985/337). DOCE-L núm. 73, de 14.03.1997.
- Normativa estatal
  - Real Decreto Legislativo 1302/1986, de evaluación de impacto ambiental. BOE núm. 155, de 30/06/1986. (Incorpora la Directiva 1985/337). Pág. 8 Anexo B. Estudio de impacto ambiental
  - Ley 6 / 2001, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de evaluación de impacto ambiental. BOE n º 11, de 09.05.2001. (Incorpora la Directiva 1997/11).
- Normativa comunitària (Generalitat de Catalunya)
  - Decret 114/1988, d'avaluació d'impacte ambiental. DOGC núm. 1000, de 03.06.1988.
- Normativa local (Ajuntament de Barcelona)
  - Ordenança General del Medi Ambient Urbà de Barcelona, 16/6/1999, BOPB

### 3. Emplaçament i marc físic

El projecte es troba a davant de l'estació de Castellbisbal, propietat de Adif, just a l'altre costat de les vies de tren. L'indret està situat a la Comarca del Vallès Occidental, a tocar del Baix Llobregat. La parcel·la es troba situada a menys d'1 km d'un àrea de servei de la AP-7.

El projecte es situa en un terreny classificat parcialment com a Sistema Verd i com a Sistema Ferroviari, per la seva proximitat a l'estació. En l'actualitat, es un solar sense cap ús.

El projecte tindrà una capacitat de 62 places per planta, un total de 186 places. 168 seran per a cotxes de benzina, 9 per discapacitats amb cotxes de benzina i 9 per a cotxes elèctrics.

#### **4. Identificació d'Impactes i aplicació de mesures preventives, correctores i compensatòries**

##### **Hidrologia i drenatge**

Impacte:

- Possible acumulació d'aigua de pluja, especialment durant els mesos de primavera i tardor.
- Possible acumulació d'aigua provinent de l'aparcament en cas de la utilització dels sistemes antiincendis.

Mesures preventives, correctores i compensatòries:

- Per realitzar el drenatge necessari per a esgotar l'aigua provinent de pluges durant la fase de construcció es demanarà un permís de salvaguarda que s'haurà de demanar presentant una instància al Registre e l'Ajuntament de Castellbisbal, acompanyada del projecte a executar.
- Pel drenatge de les aigües de l'aparcament en fase d'exploració, serà necessària la connexió amb la xarxa de clavegueram. El drenatge de les aigües de la planta superior de l'aparcament es durà a terme per gravetat fins arribar a la xarxa de clavegueram. Per les connexions s'haurà de sol·licitar un permís a l'Ajuntament, presentant una instància acompanyada del projecte a executar.

##### **Flora i Fauna**

Impacte:

- Actualment existeix una petita zona de canyes i arbres al solar del projecte, per tant, durant la construcció de l'aparcament s'haurà de retirar qualsevol element de cobertura vegetal.

Mesures preventives, correctores i compensatòries:

- Els arbres existents amb valor ecològic es retiraran sense produir cap dany, a càrrec de l'empresa constructora i es farà responsable l'Ajuntament de Castellbisbal.

##### **Moviment de terres**

Impacte:

- Durant la excavació s'extrauran els següents volums de terra: 3300 m<sup>3</sup> de sorres i graves

Mesures preventives, correctores i compensatòries:

- Es preveu partida al pressupost per a la retirada de les terres i el transport a abocador, inclòs cànon. Tot i així, es farà un estudi per veure si es poden reaprofitar les terres en la pròpia obra.

### **Sanejament**

Impacte:

- Sanejament dels lavabos del propi aparcament durant la fase de manteniment.

Mesures preventives, correctores i compensatòries:

- Els respectius sanejaments es descarregaran a la xarxa de clavegueram, pel qual haurà de demanar-se una autorització de connexió mitjançant un baixant transversal, de diàmetre mínim 250mm, i pendent 3%. Els elements amb desguàs tindran un sifó per cada baixant.

### **Contaminació de l'aire**

Impacte:

- Contaminació derivada del transport per carretera (transport de terres, camions cubà, peces prefabricades, etc.) i de la maquinaria fixe a l'obra.
- Generació de pols durant les activitats d'execució i enderroc.

Mesures preventives, correctores i compensatòries:

- Els vehicles de transport hauran de mantenir una velocitat quan circulin pels camins de terra d'accés per seguretat de les persones que hi passegin i per reduir l'impacte de l'aixecament de la pols.
- Es regaran periòdicament amb aigua les terres, de cara a disminuir la pols.

### **Contaminació acústica**

Impacte:

- Sorolls derivats de les activitats de construcció.
- Sorolls derivats de les activitats de transport.

Mesures preventives, correctores i compensatòries:

- Es requereix d'un estudi d'impacte sonor.
- La maquinaria de la obra s'haurà de limitar a determinats valors segons les normatives vigents.

### **Energia**

Impacte:

- Energia consumida durant la explotació

Mesures preventives, correctores i compensatòries:

- Per a la instal·lació interior es disposen lluminàries consistents en fluorescents i/o làmpades LED per disminuir el consum.

## **II·luminació**

Impacte:

- Il·luminació generada per lluminàries de l'aparcament

Mesures preventives, correctores i compensatòries:

- Es disposaran lluminàries amb geometries tals que no s'emeti llum verticalment cap a l'atmosfera (inclinades o amb cobertura superior).

## **5. Pla de vigilància ambiental.**

Els objectius del Pla de Vigilància Ambiental són:

- Verificació, compliment i efectivitat de les mesures de l'estudi d'Impacte ambiental.
- Seguiment d'impactes residuals i imprevistos que es produeixin després del començament de l'explotació, així com afectacions desconegudes, accidentals o indirectes.
- Base per l'articulació de noves mesures en funció de la eficàcia de les mesures correctores adaptades.

Per complir amb lo establert, caldrà dur a terme les següents accions:

1. Hauran de disposar-se en tot moment en obra de bombes per evacuar l'aigua que es pugui acumular durant possibles pluges.
2. Es controlarà que durant el trasplantament d'arbres, aquests no sofreixin danys a conseqüència de la seva manipulació.
3. S'haurà de controlar que les terres resultants de la excavació es portin al dipòsit de terres especificat o a un altre dipòsit de terres amb els permisos adequats per tal propòsit, un gestor autoritzat.
4. S'haurà de vigilar que els residus sòlids i líquids (pintures, grasses, etc), es portin al punt verd indicat o a un altre punt verd.
5. S'hauran de controlar les condicions de salubritat de la caseta de menjador, vestuaris i lavabos.
6. S'hauran de controlar els riscos que es realitzin per disminuir el pols en l'atmosfera durant la fase d'excavació.
7. S'hauran de controlar en tot moment els sorolls derivats de les obres, identificant en cas de superació dels límits, els motius que els causen i prenent mesures per reduir-los.
8. Es controlarà en tot moment que no accedeixi personal no autoritzat a les obres. En cas que accedeixi personal no autoritzat, serà retirat de la zona d'obres d'immediat.



9. Es comprovarà que en tot moment es segueixin les exigències previstes en l'estudi d'impacte ambiental. En cas de no ser així, es comunicarà a la Direcció d'Obra i es prendran les mesures adequades.

## ANNEX XIII. GESTIÓ DE RESIDUS

## ANNEX XIII. GESTIÓ DE RESIDUS

### 1. Àmbit d'aplicació

El Pla de Gestió de Residus serà aplicat a totes les obres que pertanyin a l'execució del projecte del Park & Ride a Castellbisbal. Aquestes obres es poden classificar segons les següents activitats

- Treballs previs
- Moviments de terres
- Obres de sanejament i drenatge
- Estructura
- Paviments
- Instal·lacions

A la memòria del projecte s'explica de manera detallada el conjunt de cada activitat. Així com al Document núm. 2 del projecte i les seves condicions d'execució en les especificacions contingudes al Document núm. 3 Plec de Condicions Tècniques.

### 2. Classificació dels residus d'obra

Durant l'execució de l'obra, principalment tindrem residus produïts a partir de les excavacions i fonamentacions. Tots aquests materials seran carregats i transportats a l'abocador, aplec, centre de reciclatge, planta de compostatge o abocador específic i seran tractats adientment. Per això podem classificar els residus, originats en el 'Projecte constructiu d'un Park and Ride a Castellbisbal', en els següents tres grans grups:

- Residus originats a partir dels treballs previs de neteja i sanejament de la superfície.
- Residus procedents de l'excavació. Són les terres resultants de les excavacions definides al projecte, tan a cel obert, en desmunt, en rasa o pou.
- Residus de construcció: Són els relatius als sobrants dels materials utilitzats en l'obra, així com els residus dels seus embalatges.

Després d'un estudi previ de les característiques de l'obra, no s'espera la generació de materials potencialment perillosos que continguin substàncies contaminants o tòxiques i que requereixin tractaments específics o una deposició controlada. De la mateixa forma i durant l'explotació de l'obra no es preveu la generació de cap tipus de residu derivat del seu normal funcionament.

### 3. Volum dels residus d'obra

A la següent Taula 1 es pot observar el volum de residus classificat segons origen que es preveu en el projecte.

ACTIVITAT	TIPUS DE RESIDU	VOLUM APROXIMAT
Treballs previs	Vegetal	600 m3
Excavacions	Graves i sorres	3300 m3
Runa de la construcció	Restes de formigó Elements metàl·lics Restes ceràmiques Elements plàstics Restes de fusta Envasos de paper i cartró Material elèctric	100m3

Taula 1. Volums estimats d'aparició de residus durant la fase de construcció

L'aprofitament del producte de l'excavació vindrà condicionat pels resultats del assaigs (CBR...) per al terraplens.

#### 4. Selecció i destí dels residus

La selecció dels residus es durà a terme a l'obra, durant la seva execució. Constantment s'aniran emmagatzemant alguns residus i altres es disposaran directament sobre contenidors específics i es carregaran als camions pel seu transport a l'abocador.

Tots aquets materials, terres i runes seran traslladats als gestors autoritzats per l'Administració (Generalitat, Ajuntament, etc.) segons la seva naturalesa, exigint els corresponents certificats, tot indicant la naturalesa i el volum dels residus així com les dades de l'abocador autoritzat.

No es podrà retirar cap material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador per la Direcció d'Obra. Els preus unitaris definits per les diferents partides en el projecte ja s'han establert tenint en compte els cànons i taxes que tinguin de pagar el contractista per qualsevol concepte a l'abocador, per la qual cosa no s'acceptarà cap increment del cost per aquest concepte.

El contractista farà lliurament a la propietat dels corresponents certificats dels abocaments efectuats per l'empresa autoritzada, indicant l'abocador, ubicació, volum i pes del material, així com les seves característiques i classificació.

#### 5. Legislació vigent

Per portar a terme correctament la Gestió dels Residus, haurem de tenir en compte les següents legislacions.

##### 03-ES-0304/02-0043

Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la que es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la Llista Europea de Residus.

S'estableix que la consideració com a residus perillosos dels residus d'envasos s'ajustarà a allò establert en la Llista Europea de Residus (Annex 2 d'aquesta Ordre).

##### 03-ES-1481/01-0025(02)

Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit controlat.

No s'admetran en cap abocador els residus següents. Residus que, en condicions d'abocament, siguin explosius, corrosius, oxidants, fàcilment inflamables, inflamables o infecciosos, segons allò disposat en el Reial Decret. A partir del 16 de juliol de 2003, pneumàtics usats sencers, amb exclusió dels pneumàtics utilitzats com a elements de protecció de l'abocador i a partir del 16 de juliol del 2006, pneumàtics usats trossets.

Qualsevol altre residu que no compleixi els criteris d'admissió establerts en l'annex II del Reial Decret.

Només podran dipositar-se en abocador residus prèviament tractats, excepte en el cas d'inerts i de residus el tractament dels quals no disminueixi la seva quantitat o perillositat. S'estableixen els requisits que han de complir els elements perillosos per a la seva admissió en abocadors de residus perillosos i els que es poden admetre en els abocadors de residus no perillosos. Així mateix, s'especifiquen els criteris d'admissió per als residus inerts.

### **03-ES-1378/99-0206**

Real Decret 1378/1999, de 27 d'agost, pel qual s'estableixen mesures per a l'eliminació i gestió dels policlorobifenils, policloroterfenils i dels aparells que els continguin.

Abans de l'1 de gener del 2011 s'han de des contaminar o eliminar els aparells que continguin més de 5 dm<sup>3</sup> de PCB (transformadors, només si contenen més de 500 ppm). El mètode oficial per a l'anàlisi de PCB és la norma UNE 61619. Abans de l'1 de setembre de l'any 2000 s'ha de declarar la possessió d'aparells amb més d'1 dm<sup>3</sup> de PCB. Els aparells s'han d'etiquetar.

S'han de comunicar les operacions de descontaminació, eliminació o manipulació d'aquests aparells en el mes següent a la seva realització. Està prohibit separar PCB de substàncies que els continguin amb vistes a la seva reutilització i reomplir aparells que continguin PCB amb PCB. Els PCB i els aparells que els continguin, s'emmagatzemaran en zones estanques capaçes de retenir possibles fuites.

### **03-ES-0010/98-0096**

Llei 10/1998, de 21 d'abril, sobre gestió de residus.

Les activitats generadores de productes que poden donar lloc a residus perillosos, les activitats productores d'aquests residus i les activitats de gestió, importació o intermediació dels mateixos, han d'estar autoritzades.

Els posseïdors de residus estan obligats a lliurar-los a un gestor autoritzat per a la seva valorització o eliminació.

Està prohibit abandonar, abocar o eliminar els residus de forma incontrolada.

Els posseïdors de residus urbans han de lliurar-los a les Entitats Locals.

Es prohibeix barrejar residus perillosos.

S'ha de mantenir actualitzada la documentació indicada en aquesta Llei. Els causants de la contaminació de sòls estan obligats a realitzar les operacions de neteja i recuperació; subsidiàriament respondran els posseïdors i els propietaris no posseïdors.

### **03-ES-0952/97-0160**

Reial Decret 952/1997, de 20 de juny, pel qual es modifica el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, de 14 de maig, sobre residus tòxics i peril·losos, aprovat mitjançant Reial Decret 833/1988, de 20 de juliol.

Aquest Reial Decret complementa i modifica el Reglament de residus tòxics i peril·losos. El principal canvi consisteix en la introducció d'un nou criteri per a la consideració dels residus com a peril·losos, junt amb la incorporació de la llista comunitària de residus peril·losos i la substitució de les taules mitjançant les que s'identifiquen i codifiquen els residus peril·losos.

### **03-ES-28.02/89-0057**

Ordre de 28 de febrer de 1989, per la qual es regula la gestió d'olis usats.

El productor d'olis usats haurà d'emmagatzemar-los en condicions satisfactòries, evitant les mescles amb aigua o altres residus no uliginosos, dipositant-los en instal·lacions que permetin la conservació fins la seva recollida, gestió i lliurament a persona autoritzada. L'envasat i etiquetatge hauran de complir les normes establertes (evitant pèrdues i amb etiquetatges clars i llegibles).

Està prohibit abocar olis usats en les aigües o en el sòl.

Els olis usats han de lliurar-se a gestor autoritzat.

Els olis usats que continguin més de 50 ppm de PCB's o PCT's es regeixen per la regulació específica que s'aplica a aquestes substàncies.

### **03-ES-0833/88-0182**

Reial Decret 833/1988, 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, bàsica de residus tòxics i peril·losos.

Les activitats de producció i gestió de residus requereixen autorització administrativa.

Els productors i gestors de residus peril·losos presentaran anualment una declaració o memòria d'activitats.

Els petits productors de residus peril·losos estaran inscrits en el corresponent registre.

L'envasat, etiquetatge, emmagatzematge i trasllat de residus peril·losos ha de realitzar-se en condicions específiques.

El trasllat de residus peril·losos està sotmès al regim de seguiment i control i requereix tramitar els següents informes, document d'acceptació, notificació de trasllat i document de control i seguiment.

Els productors, transportistes i gestors de residus peril·losos han de mantenir un registre sobre els residus peril·losos que manegen.

Tots els documents implicats en els tràmits de gestió han de mantenir-se arxivats durant un període de 5 anys.

### **03-CA-0161/01-3414; 03-CA-0201/94-1931**

Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador de les runes i altres residus de la construcció.

Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador de les runes i altres residus de la construcció.

El productor i posseïdor de residus ha de lliurar-los a un gestor autoritzat. El sol·licitant de la llicència d'obres ha de presentar a l'Ajuntament un document d'acceptació dels residus per part del gestor i, al finalitzar l'obra, un certificat del gestor de la quantitat i tipus de residus lliurats.



El gestor estarà inscrit en el Registre de gestors de residus de deixalles de la Junta de Residus. El projecte per a sol·licitar la llicència d'enderroc, excavació o construcció ha d'incloure dades relatives als tipus i les quantitats de residus que es generaran i les previsions per a la gestió dels mateixos.

**03-CA-0093/99-2865; 03-CA-0219/01-3447**

Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus. Decret 219/2001, d' 1 d'agost, pel que es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.

Els productors de residus han de comunicar el cessament de la seva activitat o la modificació de les dades inscrites en el Registre de productors de residus industrials.

Els productors i posseïdors de residus han de mantenir actualitzat el seu propi registre de residus.

Els productors de residus industrials han de presentar a la Junta de Residus una declaració anual de producció dels mateixos.

El productor de residus industrials ha de designar un responsable dels mateixos i comunicar el seu nomenament a la Junta de Residus.

La gestió dels residus es controla mitjançant la tramitació de la documentació corresponent (fitxa d'acceptació, fulla de seguiment, fitxa de destí i/o justificant de recepció).

**03-CA-0001/97-2307**

Decret 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició de rebuig dels residus en dipòsits controlats.

Regula les condicions tècniques i administratives que han de complir tots els dipòsits controlats de residus. No poden dipositar-se cap dels residus mencionats a l'annex II del Decret Legislatiu 2/1991, en l'article 32 de la Llei 6/1993, reguladora dels residus i qualsevol altre residu que no compleixi amb els criteris d'acceptació de residus especificats en l'annex 1 d'aquest Decret, excepte quan es tracti d'un monodipòsit controlat.

**03-CA-0006/93-1776**

Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels Residus.

Afecta a tots els residus originats a Catalunya i els que es gestionen dins de l'àmbit territorial. Queden exclosos els radioactius, els de recursos minerals i de cantera, els d'explotacions agrícoles i ramaderes no perilloses, els d'explosius desclassificats, les aigües residuals i els efluentes gasosos.

Els productors i posseïdors de residus reciclables han de reciclar-los o lliurar-los a recicladors inscrits en el Registre general de gestors de residus de Catalunya. Els residus municipals no han d'incorporar matèries o substàncies perilloses.

**03-CA-0002/91-1498**

Decret legislatiu 2/19, de 26 de setembre, pel qual s'aprova el refós dels texts legals vigents en matèria de residus industrials.

El projecte tècnic que acompanya la sol·licitud de llicència municipal d'activitats classificades ha d'incloure un estudi sobre els residus que genera l'activitat. Els costos d'eliminació dels residus industrials són a càrrec del promotor o posseïdor dels residus.

Els productors i posseïdors de residus industrials especials han de portar un registre amb les dades dels mateixos.

Els residus industrials especials han d'envasar-se de forma que quedin identificats.

**03-CA-06.09/88-1055**

Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació d'olis usats. Els olis usats han de ser lliurats a plantes de tractament, reciclatge o eliminació. No s'han de barrejar olis usats amb PCB's ni PCT's. Els olis amb més de 50 ppm d'aquestes substàncies es consideren PCB/PCT.

Els olis contaminats amb substàncies que els converteixin en tòxics i peril·losos, es regiran per les normes aplicables a aquest tipus de residus.

**03-CA-09.09/86-0757**

Ordre de 9 de setembre de 1986, sobre la limitació de l'ús de PCB i PCT.

Es prohibeix l'ús d'aparells i fluids que continguin PCB's (excepte els mono i diclorats) o PCT's en concentracions superiors al 0,01 % en pes en instal·lacions industrials, exceptuant les que estiguessin en servei el 9/9/86, en les que s'autoritza el seu ús i la reposició en operacions de manteniment per a completar el nivell d'ompliment.

## ANNEX XIV. CONTROL DE QUALITAT

## ANNEX XIV. CONTROL DE QUALITAT

### 1. Introducció

#### 1.1. Objectiu i plantejament general

Per tal d'assolir els nivells de qualitat recollits al Plec de Condicions Tècniques de l'obra (PCT), s'han definit i programat una sèrie d'operacions de control (inspeccions i assaigs), que han de servir de base al pla d'autocontrol de qualitat del contractista (PAQ), constituint el nivell mínim exigible. Aquestes operacions de control seran realitzades pel contractista sota la supervisió de la Direcció d'Execució de l'Obra (DEO).

A l'inici de l'obra, la DEO estudiarà el pla d'autocontrol del contractista, i proposarà els canvis que consideri oportuns per tal d'ajustar les actuacions a les necessitats reals de l'obra. En conseqüència, el PAQ ha de ser un document viu, que permeti la seva adaptació a la realitat canviant de l'obra.

En el control de qualitat de qualsevol obra cal distingir entre el control de materials i el de processos d'execució, incloent dins d'aquest darrer els controls geomètrics i les proves d'acabat. La qualitat final es veu tant condicionada pels processos d'execució com per la qualitat intrínseca dels materials. Aquests, fruit de processos industrials, presenten característiques bastant estables i, en molts casos, arriben acompanyats de certificats de garantia de qualitat. Es per això que aquest pla es centrarà, fonamentalment, en el control dels processos d'execució, confiat quasi sempre a inspeccions visuals o comprovacions senzilles que no requereixen de l'actuació d'una empresa especialitzada, sense oblidar el paper imprescindible que desenvolupen els laboratoris en el control de qualitat dels materials.

#### 1.2. Especificacions del programa

Les especificacions que te en compte aquest programa de control de qualitat de l'obra són les següents:

- a) Nivell de control d'aplicació, en compliment de la Normativa vigent.
- b) Els assaigs de materials i les proves de servei a realitzar.
- c) Els controls d'execució a efectuar, en funció de les característiques de l'obra, segons el Llibre de Control.
- d) Els criteris d'acceptació i rebuig d'aplicació a les anteriors actuacions.

Aquestes especificacions i la seva aplicació s'ampliaran en els següents apartats.

### 2. Control del formigó per la fabricació d'elements prefabricats

Com la major part de la nostra obra es realitzarà amb elements prefabricats, s'haurà de seguir el que diu l'article 86 de la EHE-08, mes concretament en l'apartat 86.9, on es descriuen els controls que han de seguir els elements prefabricats. Es seguiran els mateixos assaigs que per formigó in-situ, segons marca la EHE en l'article 86.3.1.

#### 2.1. Control de docilitat del formigó

El control de qualitat del formigó es farà sobre la seva resistència, consistència i

durabilitat, amb independència de la comprovació de la grandària de l'àrid.

El control estarà segons lo establert en els articles des del 83 al 91 de la EHE-08 (Instrucció del Hormigón Estructural).

#### **2.1.1. Control de la consistència del formigó**

- Especificacions:

La consistència serà la especificada als Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o a la indicada, en el seu moment, per la direcció de l'obra.

- Assaigs:

Es determinarà el valor de la consistència, mitjançant el con d'Abrams, sempre que es fabriquin provetes per controlar la resistència, quan ho ordeni la direcció d'obra o en els casos previst en l'article 86.

- Criteris d'acceptació o rebuig:

Si la consistència s'ha definit per el seu tipus, la mitja aritmètica ha d'estar dins de l'interval corresponent. Si la consistència s'ha definit pel seu assentament, la mitja haurà d'estar compresa dins la tolerància.

El no compliment de les condicions anteriors suposarà el rebuig automàtic de l'amasada corresponent i la correcció de la dosificació.

#### **2.1.2. Control de la durabilitat del formigó**

A efectes de les especificacions relatives a la durabilitat del formigó es realitzaran els controls documental i de profunditat de penetració d'aigua (Art. 37 EHE-08). Amb el control de la documentació de les fulles de subministres es controlarà la relació aigua/ciment i el contingut de cement, tal i com indica l'article 37 de la EHE-08.

- Especificacions:

Amb el formigó subministrat s'adjuntarà la fulla de subministres o albarà en la que el subministrador dona els valors dels continguts de ciment i de la relació aigua/ciment del formigó prefabricat, firmat per una persona física.

El control de la profunditat de penetració de l'aigua es realitzarà per cada tipus de formigó.

- Assaigs:

El control documental de les fulles de subministres es realitzarà per totes les amassades de formigó de l'obra. El contingut d'aquestes estarà sempre a disposició de la direcció de l'obra.

El control de la profunditat de la penetració de l'aigua s'efectuarà amb caràcter previ a l'inici de l'obra sobre tres provetes que s'agafaran en la mateixa instal·lació. Aquest control no es realitzarà en el cas de que el subministrador aporti documentació que permeti el control documental de la idoneïtat de la dosificació. En aquesta documentació haurà de constar: la composició de les dosificacions del formigó, la identificació de les matèries primers del formigó, la còpia de l'informe amb els resultats de l'assaig de penetració de l'aigua i la especificació de les matèries primeres i les dosificacions utilitzades per la fabricació de les provetes que s'han utilitzat per fer els assaigs anteriors.

Es rebutjaran aquells assaigs realitzats amb mes de sis mesos d'antelació o quan es detecti que les matèries primeres o les dosificacions siguin diferents a les declarades per la obra pel subministrador.

Totes aquestes dades estaran a disposició de la direcció de l'obra.

- Criteris de valoració:

La valoració del control documental de l'assaig de profunditat de penetració de l'aigua s'efectuarà sobre un grup de tres provetes de formigó. La profunditat màxima mitja no serà superior a 50 mm, sent el major valor inferior a 65 mm. La profunditat mínima mitja no serà superior a 30 mm, sent el major valor inferior a 40 mm. Aquestes dues condicions s'han de donar simultàniament.

## **2.2. Control estadístic de la resistència del formigó**

Independentment dels assaigs de control dels materials dels components i de la consistència del formigó, els assaigs de control de la resistència del formigó previstos amb caràcter preceptiu estan indicats en l'article 86 de la EHE-08 (Instruccions del Hormogoni Estructural).

Els assaigs previs i característics seran preceptius sempre que no es tingui experiència de la central que subministra el formigó. Només en aquest cas es realitzaran els assaigs seguint les indicacions de la EHE-08, articles 86 i 87 respectivament.

A més a més, la direcció de l'obra podrà demanar que es realitzin altres tipus d'assaigs (previs, característics o complementaris) segons el seu criteri.

Per a elements prefabricats per controlar la resistència, d'acord amb l'apartat 91.5.2 es considerarà com a lot el conjunt del mateix tipus de formigó amb el que s'ha fabricat la totalitat d'elements prefabricats d'una mateixa tipologia, sempre que no hagin estat fabricats en un període de temps superior a un mes.

Totes les amassades del mateix lot estaran elaborades amb els mateixos materials components i tindran la mateixa dosificació nominal, no permetent-se barrejar en el mateix lot diferents elements.

### **2.2.1. Realització dels assaigs**

El projecte, en el seu cas, el prefabricada identificarà la resistència característica que ha de complir cada tipus de formigó que utilitzi en la relació dels elements prefabricats estructurals que es fabriquin.

La conformitat de la resistència del formigó de cada lot es comprovarà determinant la mateixa en totes les amassades sotmeses a control a partir dels seus resultats, mitjançant la aplicació dels criteris de conformitat.

Les preses de les mostres es realitzaran aleatòriament entre les amassades del mateix tipus de formigó dins del període considerat.

Es realitzarà un control de contrast extern de la resistència del formigó amb una freqüència mai inferior a 2 determinacions al mes pel total de la producció, procurant un mostreig equitatiu dels formigons.

### **2.2.2. Criteris d'acceptació o rebuig de la resistència del formigó**

El criteri d'acceptació de la resistència del formigó fabricat en central i destinat a elements prefabricats estructurals es defineix segons la expressió:

$\bar{m}$  = Valor mig dels resultats obtinguts en les N amassades assajades.

$\sigma$  = Valor de la desviació típica corresponent a la producció del tipus de formigó subministrat en MPa, obtinguda a partir dels 35 últims resultats.

$f_{ck}$  = Valor de la resistència característica.



**2.2.3. Decisions derivades del control de la resistència del formigó**

En el cas de produir-se una no conformitat del formigó el prefabricada haurà de comunicar-ho a la Direcció Facultativa, que valoraran la oportunitat d'aplicar els criteris establerts per al formigó fabricat en central, d'acord amb la 86.7.3.

**3. Control dels elements prefabricats****3.1. Criteris generals pel control de la conformitat d'elements prefabricats**

La conformitat dels elements prefabricats amb lo establert en el projectes es comprovarà durant la seva recepció a l'obra i s'adjuntarà la comprovació de la conformitat del seu comportament tant en lo relatiu al formigó, com a les armadures, així com al comportament del propi element prefabricat.

D'acord amb lo indicat a 79.3., en el cas d'elements prefabricats, que disposin demarcat CE, segons lo establert a la Directiva 89/106/CEE, la seva conformitat podrà ser suficient comprovada, mitjançant la verificació de que les categories o valors declarats en la documentació que acompanya al citat marcat CE, permetin deduir el compliment de les especificacions del projecte, no sent aplicable en aquest cas el disposat en el Real Decret 1630/1980, de 18 de Juliol.

En el cas de sistemes de forjats que incloguin elements prefabricats de formigó que no hagin de disposar del certificat CE, s'estarà a lo disposat en el Real Decreto 1630/1980, de 18 de Julio, sobre fabricació i us d'elements resistents per pisos i cobertes.

La Direcció Facultativa cuidarà especialment que es mantinguin els criteris suficients per garantir la traçabilitat entre els elements col·locats amb caràcter permanent en l'obra i els materials i productes usats.

Als efectes del seu control, la prefabricació d'elements estructurals de formigó inclou, almenys, els següents processos:

- Elaboració de les armadures.
- Armat de la ferralla.
- Muntatge de l'armadura passiva.
- Operacions de pretesat, en el cas de les plaques alveolars.
- Fabricació del formigó.
- Abocament, compactació i curat del formigó.
- 

El control de recepció dels elements prefabricats podrà incloure comprovacions tant sobre els processos de prefabricació, com sobre els productes utilitzats (formigó, armadures elaborades i acer de pretesat), així com sobre la geometria final de l'element.

El control de recepció haurà de fer-se tant sobre elements prefabricats en una instal·lació industrial aliena a la obra com sobre aquells prefabricats directament pel Constructor en la pròpia obra. A mes a mes, els criteris d'aquesta instrucció hauran d'aplicar-se tant a elements normalitzats i prefabricats en sèrie, com aquells que siguin prefabricats específicament per una obra, d'acord amb un projecte concret.

El subministrador o, en el seu cas, el constructor, haurà d'incloure en el seu sistema de control de producció un sistema per al seguiment de cadascun dels processos aplicats durant la seva activitat, i definirà uns criteris de comprovació que permetin verificar

ala Direcció Facultativa que els citats processos es desenvolupen segons lo establert en aquesta instrucció.

Per això, es reflectiran en els corresponents registres d'autocontrol els resultats de totes les comprovacions realitzades per a cadascuna de les activitats que siguin d'aplicació, entre les contemplades per aquesta instrucció.

La Direcció Facultativa podrà requerir del Subministrador o, en el seu cas, del constructor, les evidències documentals sobre qualsevol dels processos relacionats amb la prefabricació que es contemplen a la instrucció. A mes a mes, es podrà efectuar, quan es procedeixi, les oportunes inspeccions en les pròpies instal·lacions de prefabricació.

En el cas d'elements prefabricats elaborats amb formigó conforme a la EN 206:2000, s'aplicarà un coeficient de ponderació, en situació persistent i transitòria, de 1,70 pel formigó i 1,15 per l'acer. Aquests coeficients es podran disminuir fins a 1,35 i 1,10, respectivament. Encara que quan el formigó presenti un certificat de control de producció, que demostrï que el formigó es fabrica conforme a lo establert en aquesta instrucció, es podrà utilitzar un coeficient de ponderació d'1,50 per el formigó.

### **3.2. Presa de mostres**

En el cas que així ho decidís la Direcció Facultativa, aquesta efectuarà, a través d'una entitat de control de qualitat, la presa de mostres a la pròpia instal·lació on s'estigui prefabricant l'element sobre les remeses destinades a la obra. En el cas d'elements normalitzats i prefabricats en sèrie, la presa de mostres s'efectuarà sobre materials, productes i elements com els de les partides subministrades a la obra.

### **3.3. Realització dels assaigs**

Qualsevol assaig sobre elements prefabricats o els seus components, diferent als contemplats en aquest apartat, s'efectuarà segons lo establert a efecte en el corresponent plec de prescripcions tècniques, o d'acord amb les indicacions de la Direcció Facultativa.

#### **3.3.1. Comprovació de la conformitat dels processos de fabricació**

La comprovació de la conformitat per part de la Direcció Facultativa dels processos de prefabricació inclourà, almenys, l'elaboració de l'armadura passiva, el seu muntatge en els motllos, la fabricació del formigó, així com el seu abocament, compactació i curat i, en el seu cas, les operacions d'aplicació del pretesat.

La comprovació de la conformitat de cada procés es farà mitjançant l'aplicació dels mateixos procediments que s'estableixen en l'article d'aquesta instrucció pel cas general d'execució de la estructura en la pròpia obra.

#### **3.3.2. Assaigs per la comprovació de productes per la prefabricació**

Els assaigs per la comprovació de les característiques exigibles, d'acord amb aquesta instrucció, per al formigó, les armadures elaborades i els elements de pretesat usat en la prefabricació d'elements estructurals seran els mateixos que els definits, en els articles 86, 88 i 90 d'aquesta instrucció.

#### **3.3.3. Assaigs per la comprovació de la conformitat geomètrica**

La geometria dels elements prefabricats es comprovarà mitjançant la determinació de les seves característiques dimensionals, mitjançant una cinta mètrica amb una apreciació no superior a 1,0 mm.

#### **3.3.4. Comprovació de la conformitat del recobriment de l'armadura**

La conformitat dels recobriments respecte a l'indicat en el projecte, es comprovarà en la pròpia instal·lació, revisant la disposició adequada dels separadors.

### **3.4. Control previ al subministrament**

El control previ al subministrament té per objecte verificar la conformitat de les condicions administratives, així com de les instal·lacions de prefabricació, mitjançant les corresponents inspeccions i comprovacions de caràcter documental.

#### **3.4.1. Comprovació documental**

A més de la documentació general a la que fa referència l'apartat 79.3.1., que sigui aplicable als elements prefabricats, el Subministrador dels elements prefabricats o el Constructor hauran de presentar a la Direcció Facultativa una còpia compulsada per persona física de la següent documentació:

- a) En el seu cas, còpia, compulsada per persona física, del certificat que avala que els elements prefabricats que seran objecte de subministra a la obra estan en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut.
- b) En el seu cas, certificats de qualificació del personal que realitza la soldadura no resistent de les armadures passives, que avaluï la seva formació específica per a aquest procediment.
- c) En el seu cas, certificats de homologació de soldadures, segons la UNEEN 287-1 i del procés de soldadura, segons UNE-EN ISO 15614-1, en el cas de realitzar-se soldadura resistent d'armadures passives.
- d) En el seu cas, certificats de que l'acer per armadures passives, l'acer per armadures actives o ferralla armada estan en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut.

En el cas dels elements prefabricats segons projecte en els que sigui previst la modificació del espediment original inclòs en el projecte, el Subministrador, o en el seu cas, el Constructor remi a l'obra el nou espediment per la seva acceptació per escrit per part de la Direcció Facultativa. En qualsevol cas, prèviament a l'inici del subministrament dels elements prefabricats segons projecte, la Direcció Facultativa directament, o mitjançant la entitat de control de qualitat, podrà revisar les plantilles de espediment que s'hagin preparat específicament per als elements d'obra.

En el cas de que es produís un canvi del Subministrador, serà preceptiu novament la documentació corresponent.

#### **3.4.2. Comprovació de les instal·lacions**

La Direcció Facultativa valorarà la conveniència d'efectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, una visita d'inspecció a la instal·lació on s'elaboraran els elements prefabricats a l'objecte de comprovar:

- Que les instal·lacions compleixen tots els requisits exigits per aquesta instrucció, i en particular lo establert en l'article 76o d'aquesta instrucció.
- Que els processos de prefabricació es desenvolupin correctament.
- Que existeix un sistema de gestió de acopis de materials que permetin aconseguir la necessària traçabilitat.

Aquestes inspeccions seran preceptives en el cas d'instal·lacions de prefabricació que pertanyin a l'obra.

El prefabricada haurà de poder demostrar que la seva gestió de acopis i el control dels seus processos garanteixin la traçabilitat fins la seva entrega a la obra incloent, en el seu cas, el transport.

### **3.5 Control durant el subministrament**

#### **3.5.1. Comprovació documental durant el subministra**

La Direcció Facultativa haurà de comprovar que cada remesa dels elements prefabricats que es subministren a la obra va acompanyada de la corresponent fulla de subministrament a la que fa referència l'apartat 79.3.1.

La Direcció Facultativa comprovarà que la documentació aportada pel Subministrador dels elements prefabricats, o en el seu cas, pel Constructor, es conforme amb els coeficients de seguretat dels materials que hagin estat adoptats en el projecte.

La Direcció Facultativa acceptarà la documentació de la partida d'elements prefabricats, després de comprovar que es conformi amb aquesta instrucció, així com lo especificat en el projecte.

#### **3.5.2. Comprovació de la conformitat dels materials utilitzats**

La Direcció Facultativa comprovarà que el prefabricada, o en el seu cas, el Constructor ha controlat la conformitat dels productes directament utilitzats per la prefabricació de l'element estructural i, en particular, la del formigó amb el que s'ha fabricat la totalitat d'elements d'una mateixa tipologia, sempre que no hagin estat fabricats en un període de temps superior a tres mesos.

El control de les armadures elaborades s'efectuarà aplicant els criteris de l'article 88 de la Instrucció.

Per realitzar aquestes comprovacions, la Direcció Facultativa, podrà utilitzar qualsevol dels següents procediments:

- La revisió dels registres documentals en els que la persona responsable en la instal·lació de prefabricació ha de reflexa els controls efectuats per la recepció, així com els resultats.
- La comprovació dels procediments de recepció, mitjançant la seva inspecció en la pròpia instal·lació industrial.
- La comprovació dels procediments que no estiguin en possessió d'un distintiu oficialment reconegut, amb el qual la realització dels assaigs sobre mostres preses a la pròpia instal·lacions de prefabricació. Tot allò sense perjudici dels assaigs amb la qual realització disposi la Direcció Facultativa.

#### **3.5.3. Comprovacions experimentals durant el subministra**

El control experimental dels elements prefabricats inclourà la comprovació de la conformitat dels productes utilitzats, la dels propis processos de prefabricació i la de les seves dimensions geomètriques.

A més, es comprovarà que els elements tinguin un codi o marca d'identificació que, juntament amb la documentació de subministra, permetin conèixer el fabricant, el lot i la data de fabricació de forma que es pugui, en el seu cas, comprovar la traçabilitat dels materials utilitzats per la prefabricació de cada element.

### **3.5.3.1. Lots per la comprovació de la conformitat dels elements prefabricats**

En el cas d'elements normalitzats prefabricats en sèrie, es defineix com lot, la quantitat d'elements de la mateixa tipologia, que forma part de la mateixa remesa i procedents del mateix fabricant, sempre que les seves dates de fabricació difereixin en mes de tres mesos. En el cas d'elements prefabricats específicament per la obra segons un projecte concret, es defineix com lot la totalitat dels elements de la mateixa remesa i procedents del mateix fabricant.

### **3.5.3.2. Comprovació experimental dels processos de fabricació**

Aquesta comprovació s'efectuarà, almenys, una vegada durant la obra i comprendrà tant la revisió del control de producció del Prefabricador com la realització de comprovacions específiques sobre cada procés, dues a terme per na entitat de control de qualitat.

En el cas d'elements normalitzats prefabricats en sèrie, la Direcció Facultativa podrà limitar aquesta comprovació a la revisió del control de producció, que haurà d'efectuar-se sobre els registres d'autocontrol corresponents al període de temps durant el que s'hagin fabricats els elements subministrats a la obra.

La comprovació experimental dels processos s'efectuarà d'acord amb els següents criteris:

a) Procés d'elaboració de les armadures passives:

S'efectuaran comprovacions de la conformitat de les armadures amb el projecte, d'acord amb els criteris establerts en l'article 88o de la instrucció.

b) Procés de muntatge de les armadures passives:

Abans de la seva col·locació en el motlle, es comprovarà que les armadures elaborades, una vegada armades, es corresponen amb lo indicat en el projecte, tant lo relatiu a les seves dimensions geomètriques, seccions d'acer i longituds de solapament.

Una vegada col·locades sobre el motlle, es comprovarà que s'han disposat separadors d'acord amb lo indicat a l'apartat 69.8.2 que les seves dimensions permetin garantir els corresponents recobriments mínims establerts en l'apartat 37.2.4.

S'efectuaran comprovacions sobre una mostra de, almenys, cinc conjunts d'armadures i s'acceptarà la conformitat del procés quan la totalitat de les mostres s'obtinguin en el projecte i, a mes, de la resta de les comprovacions s'obtinguin desviacions respecte dels valors nominals menors que les toleràncies establertes en l'Annex no 11 per la classe corresponent al coeficient de seguretat utilitzat en el projecte.

c) Procés d'aplicació del pretensat:

El procés d'aplicació del pretensat es comprovarà, almenys una vegada, aplicant els criteris establerts en l'article 89o de la instrucció. S'efectuaran les corresponents comprovacions abans del tesat, abans del formigonat i, en el seu cas, abans de la injecció.

S'acceptarà la conformitat del procés quan no s'adverteixi ninguna desviació respecte als criteris establerts en l'article 90o.

d) Procés de fabricació del formigó, vertit, compactació i curat: En el cas que el formigó sigui fabricat pel prefabricada, els seus processos de fabricació hauran de complir els mateixos criteris tècnics que els exigits per les centrals de formigó per aquesta instrucció excepte en els

requisits referents al transport. A més, el vertit, compactació i curat hauran de ser conformes amb els criteris establerts, amb caràcter general, per la instrucció.

Per a això, s'efectuarà, almenys una vegada durant l'obra, una inspecció per comprovar la conformitat amb la que es desenvolupa aquests processos.

### **3.5.3.3. Comprovació experimental de la geometria dels elements prefabricats**

Per a cada lot definit, es seleccionarà una mostra formada per un numero suficientment representatiu d'elements, d'acord amb la Taula 91.5.3.4. Es comprovarà que les dimensions geomètriques de cada element presenten unes variacions dimensionals respecte a les dimensions nominals del projecte, conformes amb les toleràncies definides en l'Annex no 11 de la instrucció per la classe corresponent al coeficient de seguretat utilitzat en el projecte. En el cas que es produeixi un incompliment es desfarà l'element sobre el que s'ha obtingut el mateix i es procedirà a una nova presa de mostres que, si resulta positiva, permetrà la acceptació del lot. En el cas contrari, la Direcció Facultativa requerirà del Subministrador una justificació tècnica de que la peca compleix els requisits exigibles, conforme a la instrucció.

### **3.5.3.4. Certificat del subministra**

Al finalitzar el subministra dels elements prefabricats, el constructor facilitarà a la Direcció Facultativa un certificat dels mateixos, elaborat pel Subministrador dels elements prefabricats i signat per una persona física, amb el contingut sigui conforme a l'establert a l'Annex no 21 de la instrucció. En el cas d'elements prefabricats que tinguin que disposar del marcat CE, aquest certificat serà el que acompanyi al referit marcat CE.

En el cas que un mateix Subministrador d'elements prefabricats efectiu varis subministres durant el mateix mes, es podrà acceptar un únic certificat que inclogui la totalitat dels elements subministrats durant el mes de referencia.

## **4. Control de qualitat a la construcció de l'aparcament**

### **4.1. Especificacions generals**

Aquesta aplicació es dura a terme segons el que indica la Instruccions del Homirgon Estructural (EHE-08).

A continuació es descriuen els lots diferenciats per tipus d'estructura element estructural en els que s'ha dividit la obra per aplicar el control de qualitat.

### **4.2. Nivells de control**

Tal i com s'ha especificat anteriorment, els nivells de control en prefabricats, són de:

- Control estadístic en el cas de formigó estructural
- Control a nivell normal per armadures d'acer



- En el cas de controlar qualsevol component del formigó prefabricat, aquest control es farà segons indica les instruccions pertinents a cadascun d'ells.

#### **4.3. Control de qualitat del formigó**

##### **4.3.1. Classificació de tipologies estructurals segons el quadre 86.5.4.1 de l'Article 86 de la EHE**

En l'obra trobem les següents classificacions segons la tipologia:

a) Estructures amb elements comprimits:

a. Pilars de formigó

b) Estructures que tenen només elements sotmesos a flexió:

a. Plaques alveolars

b. Bigues laterals i centrals

c. Llosa fonamentació planta baixa

d. Llosa de formigó in-situ de rampes

c) Massissos

a. Sabates aïllades

##### **4.3.2. Característiques del formigó**

El formigó utilitzat per la llosa fonamentació planta baixa, bigues, pilars i sabates es la següent: HA-25/B/15/IIa.

El formigó utilitzat per les plaques alveolars és el següent: HP-25/B/15/IIa

##### **4.3.3. Lots i amassades**

Les partides de formigó poc importants pel seu volum i puntuals a la obra quedaran a mà de la Direcció Facultativa per establir el seu control de qualitat.

El formigó que no sigui estrictament estructural no es tindrà en compte a l'hora de calcular els lots a controlar.

## ANNEX XV. PLA DE SEGURETAT I SALUT

## ANNEX XV. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

### MEMÒRIA

#### 1. Objecte de l'estudi de seguretat i salut

##### 1.1. Identificació de les obres

Es tracta de la construcció d'un aparcament dissuassori i el seu accés des d'autopista. L'indret es situa davant de l'estació de Castellbisbal

##### 1.2. Objecte

El present E.S.S. té com a objectiu establir les bases tècniques, per fixar els paràmetres de la prevenció de riscos professionals durant la realització dels treballs d'execució de les obres del Projecte objecte d'aquest estudi, així com complir amb les obligacions que es desprenen de la Llei 31 / 1995 i del RD 1627 / 1997, amb la finalitat de facilitar el control i el seguiment dels compromisos adquirits al respecte per part del/s Contractista/es.

En el present Estudi de Seguretat i Salut s'ha dut a terme un estudi aprofundir dels riscos inherents a l'execució de l'obra i de les mesures preventives i cautelars conseqüents per garantir la seguretat de les persones en l'execució de les obres en compliment del que determina la Llei 3/2007 del 4 de juliol de l'obra pública en el seu article 18.3.h).

D'aquesta manera, s'integra en el Projecte Executiu/Constructiu, les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar-se al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral.

En cas de què sigui necessari implementar mesures de seguretat no previstes en el present Estudi, a petició expressa del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, el contractista elaborarà el corresponent annex al Pla de Seguretat i Salut de l'obra que desenvoluparà i determinarà les mesures de seguretat a dur a terme amb la memòria, plec de condicions, amidaments, preus i pressupost que li siguin d'aplicació si n'és el cas.

#### 2. Promotor - propietari

Promotor : Abertis

Adreça : Av. Pedralbes 15

Població : Barcelona

#### 3. Autor/s de l'estudi de seguretat i salut

Redactor E.S.S. : Francisco de Borja Vila Serrano

Titulació/ns : Grau en Enginyeria Civil

Població : Barcelona

#### 4. Dades del projecte

##### 4.1. Autor/s del projecte

Autor del projecte : Francisco de Borja Vila Serrano  
Titulació/ns : Enginyeria Civil  
Població : Barcelona

#### **4.2. Tipologia de l'obra**

El present projecte, es tracta d'una obra nova, amb objectiu de construir un Park-and-Ride a la població de Castellbisbal per a disuadir als conductors de vehicles privats a accedir amb el mateix a l'interior de la ciutat de Barcelona.

L'obra també preveu la creació d'un carril de sortida i un d'acceleració per a accedir i sortir del aparcament. Es projecta un pas elevat per als vehicles.

L'obra també inclou activitats de reposició de serveis afectats, el més important dels quals consisteix en donar continuïtat a la xarxa de reg i drenatge existent, la qual cosa ha exigut la construcció d'una passarel·la metàl·lica per a suport d'una canonada de 1200mm de diàmetre i 2 claus sota la via del ferrocarril amb camisa d'acer de 800mm de diàmetre.

#### **4.3. Situació**

Emplaçament : Porta Barcelona  
Població : Castellbisbal

#### **4.4. Comunicacions**

Carretera : AP-7  
Ferrocarril : FGC

#### **4.5. Subministrament i Serveis**

SOREA Xarxa d'aigua potable BARCELONA CICLE DE L'AIGUA, S.A. Xarxa de sanejament en alta FECSA-ENDESA Xarxa elèctrica de baixa i mitja tensió GAS NATURAL Xarxa de conductes de gas natural

TELEFÓNICA DE ESPAÑA Xarxa de telecomunicacions

ONO Xarxa de telecomunicacions

AJUNTAMENT DE CASTELLBISBAL Xarxa d'enllumenat públic, d'aigua i clavegueram.

#### **4.6. Pressupost d'execució material del projecte**

El Pressupost d'Execució Material (PEM) estimat de referència per aquest projecte, exclosa la Seguretat i Salut complementària, Despeses Generals i Benefici Industrial, és de 943.642.88 euros (nou-cents quaranta i tres mil sis-cents quaranta-dos euros)

#### **4.7. Termini d'execució**

El termini estimat de duració dels treballs d'execució de l'obra és de 12 mesos.

#### **4.8. Mà d'obra prevista**

L'estimació de mà d'obra en punta d'execució és de 20 persones.

Càlculs realitzats per programa TCQ seguretat i salut.

Segons el pla d'obra previst es produirà una simultaneïtat d'equips entre el moviment de terres i les obres de drenatge, i entre l'extensió de la subbase i les

bases asfàltiques:

Moviment de terres 5 peons i 1 capataç i 2 maquinistes

Obres de drenatge i OF 6 peons i 2 oficial 1ª i 1 capataç

total = 17 persones

Subbase 5 peons i 1 capataç i 2 maquinistes

Bases asfàltiques 9 peons, 1 oficial 1ª i 1 maquinistes

total = 20 persones

#### **4.9. Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra**

Cap de colla

Oficial 1a

Ajudant

Manobre

Manobre especialista

Peó

#### **4.10. Tipologia dels materials a utilitzar a l'obra**

ACER EN BARRES CORRUGADES

BARANES D'ACER

BARREGES DE LLAVORS I PANS D'HERBA PER IMPLANTACIONS DE GESPA

BARRERES

CAIXES

CALÇS

CIMENTS

CLAUS

COLUMNES

CONDUCTORS DE COURE DE 0,6/1 KV

CONDUCTORS DE COURE NUS

ENCOFRATS ESPECIALS I CINDRIS

ESMENES BIOLÒGIQUES

ESMENES D'ORIGEN SINTÈTIC

FILFERROS

FORMIGONS ESTRUCTURALS EN MASSA

FORMIGONS SENSE ADDITIUS

GEOTÈXTILS

GRAVES

LAMINES DE POLIETILÈ DRENANTS

LLIGANTS HIDROCARBONATS

MAONS CERÀMICS

MATERIALS AUXILIARS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

MATERIALS AUXILIARS PER A PERICONS DE CANALITZACIONS

MATERIALS AUXILIARS PER A POUS DE REGISTRE

MATERIALS AUXILIARS PER A PROTECCIONS DE VIALITAT

MATERIALS ESPECIALS PER A MEMBRANES

MESCLES BITUMINOSES CONTÍNUES EN CALENT

MORTERS AMB ADDITIUS

NEUTRES

PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A CONDUCTORS ELÈCTRICS DE TENSIÓ

BAIXA

PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A ELEMENTS DE SUPORT DE LLUMS

EXTERIORS  
PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS ESPECIALS PER A ELEMENTS DE CONNEXIÓ A TERRA  
PECES I LLAMBORDINS DE FORMIGÓ DE FORMA REGULAR  
PECES PREFABRICADES DE FORMIGÓ  
PECES RECTES DE FORMIGÓ PER A VORADES  
PINTURES PER A SENYALITZACIÓ  
PINTURES, PASTES I ESMALTS  
PIQUETES DE CONNEXIÓ A TERRA  
PLAFONS  
PLANXES I PERFILS D'ACER  
PRODUCTES DE TRACTAMENT PER A FORMIGONS, MORTERS I BEURADES  
PUNTALS  
SENYALS  
SENYALS I CARTELLS D'ALUMINI EXTRUSIONAT  
SORRES  
TAULERS  
TAULONS  
TERRES  
TERRES I SUBSTRATS PER A JARDINERIA  
TOT-U  
TUBS CIRCULARS DE FORMIGÓ  
TUBS DE POLIETILÈ DE DENSITAT ALTA  
TUBS DE POLIETILÈ PER A CONDUCCIÓ DE CABLES I FIBRA ÒPTICA  
TUBS DE PVC A PRESSIÓ  
TUBS DE PVC PER A DRENATGES  
TUBS RÍGIDS NO METÀL·LICS

#### **4.11. Maquinària prevista per a executar l'obra**

Retroexcavadora de 50 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg  
Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg  
Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg  
Equip complet de maquinària de perforació en desmunt  
Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar  
Fresadora de paviment  
Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent  
Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent  
Minicarregadora sobre pneumàtics, amb accessori retroexcavador de 60 cm d'amplària  
Excavadora-carregadora de 110 hp, tipus CAT-212 o equivalent  
Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent  
Excavadora-carregadora de 385 hp, tipus CAT-245 o equivalent  
Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent  
Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent  
Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent  
Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)  
Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-9)  
Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-10)  
Motoanivelladora de 125 hp  
Motoanivelladora de 150 hp  
Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t  
Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t



Picó vibrant dúplex de 1300 kg  
Picó vibrant amb placa de 30 cm d'amplària  
Picó vibrant amb placa de 60 cm d'amplària  
Camión cisterna amb bomba d'alta pressió  
Camión de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)  
Camión de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)  
Camión de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)  
Camión tractor de 450 hp, de 36 t (17,5 m3)  
Camión de 15 t articulat, de tracció integral (per a grans pendents)  
Camión cisterna de 6000 l  
Camión cisterna de 10000 l  
Camión grua  
Camión grua de 5 t  
Camión grua de 10 t  
Grua autopropulsada de 12 t  
Grua autopropulsada de 40 t  
Furgoneta de 3500 kg  
Vibrador intern de formigó  
Camión amb bomba de formigonar  
Bituminadora automotriu per a reg asfàltic  
Formigonera de 165 l  
Estenedora per a paviments de mescla bituminosa  
Sitja mòbil autopropulsada per l'estesa de mesclures bituminoses  
Escombradora autopropulsada  
Piconadora autopropulsada de 14 a 16 t  
Corró vibratori autopropulsat pneumàtic  
Màquina per a pintar marques vials, amb pintura termoplàstica  
Màquina per a clavar muntants metàl·lics  
Compressor portàtil amb accessoris per a pintar marques vials  
Equip de camión de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica  
Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica  
Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilènic  
Motoserra per a la tala d'arbres  
Màquina per a doblegar rodó d'acer  
Cisalla elèctrica  
Bombí per a proves de canonades  
Tractor amb equip per a tractament del subsòl  
Hidrosembradora muntada sobre camión  
Grup electrògen de 45/60 kVA, amb consums inclosos  
Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos  
Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal  
Màquina de confecció d'unions soldades de tubs de polietilè

## 5. Instal·lacions provisionals

### 5.1. Instal·lació elèctrica provisional d'obra

Es faran els tràmits adients, per tal que la companyia subministradora d'electricitat o una acreditada faci la connexió des de la línia subministradora fins els quadres on s'ha d'instal·lar la caixa general de protecció i els comptadors, des dels quals els Contractistes procediran a muntar la resta de la instal·lació elèctrica de

subministrament provisional a l'obra, conforme al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, segons el projecte d'un instal·lador autoritzat.

Es realitzarà una distribució sectoritzada, que garanteixi l'adient subministrament a tots els talls i punts de consum de l'obra, amb conductor tipus V -750 de coure de seccions adequades canalitzades en tub de PVC, rígid blindat o flexible segons el seu recorregut, però sempre amb l'apantallament suficient per a resistir al pas de vehicles i trànsit normal d'una obra.

La instal·lació elèctrica tindrà una xarxa de protecció de terra mitjançant cable de coure nu que estarà connectat a una javelina, plaques de connexió al terra, segons càlcul del projectista i comprovació de l'instal·lador.

Les mesures generals de seguretat en la instal·lació elèctrica són les següents:

#### **1 Connexió de servei**

- a) Es realitzarà d'acord amb la companyia de subministrament.
- b) La seva secció vindrà determinada per la potència instal·lada.
- c) Existirà un mòdul de protecció (fusibles i limitadors de potència).
- d) Estarà situada sempre fora de l'àbast de la maquinària d'elevació i les zones sense pas de vehicles.

#### **Quadre General**

1. Disposarà de protecció vers als contactes indirectes mitjançant diferencial de sensibilitat mínima de 300 mA. Per a enllumenat i eines elèctriques de doble aïllament la seva sensibilitat caldrà que sigui de 30 mA.
2. Disposarà de protecció vers als contactes directes per tal que no hi existeixin parts en tensió al descobert (embornals, cargols de connexió, terminals automàtics, etc.).
3. Disposarà d'interruptors de tall magnetotèrmics per a cadascú dels circuits independents. Els dels aparells d'elevació hauran de ser de tall omnipolar (tallaran tots els conductors, inclòs el neutre).
4. Anirà connectat a terra (resistència màxima 78  $\Omega$ ). A l'inici de l'obra es realitzarà una connexió al terra provisional que haurà d'estar connectada a l'anell de terres, tot seguit després de realitzats els fonaments.
5. Estarà protegida de la intempèrie.
6. És recomanable l'ús de clau especial per a la seva obertura.
7. Se senyalitzarà amb senyal normalitzada d'avertència de risc elèctric (R.D. 485/97).

#### **Conductors**

- a) Disposaran d'un aïllament de 1000 v de tensió nominal, que es pot reconèixer per la seva impressió sobre el mateix aïllament.
- b) Els conductors aniran soterrats, o grapats als paraments verticals o sostres allunyats de les zones de pas de vehicles i / o persones.
- c) Les empiuladures hauran de ser realitzades mitjançant 'jocs' d'endolls, mai amb regletes de connexió, retorçaments i embetats.

#### **a) Quadres secundaris**

Seguiran les mateixes especificacions establertes pel quadre general i hauran de ser de doble aïllament.

Cap punt de consum pot estar a més de 25 m d'un d'aquests quadres.

Encara que la seva composició variarà segons les necessitats, l'aparellatge més convencional dels equips secundaris per planta és el següent:

- 1 Magnetotèrmic general de 4P : 30 A.
- 1 Diferencial de 30 A : 30 mA.
- 1 Magnetotèrmic 3P : 20 mA.
- 4 Magnetotèrmics 2P : 16 A.
- 1 Connexió de corrent 3P + T : 25 A.
- 1 Connexió de corrent 2P + T : 16 A.
- 2 Connexió de corrent 2P : 16 A.

- 1 Transformador de seguretat : (220 v./ 24 v.).
- 1 Connexió de corrent 2P : 16 A.

**Connexions de corrent**

Aniran proveïdes d'embornals de connexió al terra, excepció feta per a la connexió d'equips de doble aïllament. S'empararan mitjançant un magnetotèrmic que faciliti la seva desconexió.

Es faran servir els següents colors:

- Connexió de 24 v : Violeta.
- Connexió de 220 v : Blau.
- Connexió de 380 v : Vermell
- No s'empraran connexions tipus „lladre’.

**Maquinària elèctrica**

Disposarà de connexió a terra.

Els aparells d'elevació aniran proveïts d'interruptor de tall omnipolar.

Es connectaran a terra el guiament dels elevadors i els carrils de grua o d'altres aparells d'elevació fixos.

L'establiment de connexió a les bases de corrent, es farà sempre amb clavilla normalitzada.

**Enllumenat provisional**

El circuit disposarà de protecció diferencial d'alta sensibilitat, de 30 mA.

Els portalàmpades haurà de ser de tipus aïllant.

Es connectarà la fase al punt central del portalàmpades i el neutre al lateral més pròxim a la violla.

Els punts de llum a les zones de pas s'instal·laran als sostres per tal de garantir-ne la inaccessibilitat a les persones.

**Enllumenat portàtil**

La tensió de subministrament no ultrapassarà els 24 v o alternativament disposarà de doble aïllament, Classe II de protecció intrínseca en previsió de contactes indirectes.

Disposarà de mànec aïllant, carcassa de protecció de la bombeta amb capacitat anticops i suport de sustentació.

**5.2. Instal·lació d'aigua provisional d'obra**

Per part del Contractista Principal, es realitzaran les gestions adients davant de la companyia subministradora d'aigua, perquè instal·lin una derivació des de la canonada general al punt on s'ha de col·locar el corresponent comptador i puguin continuar la resta de la canalització provisional per l'interior de l'obra.

La distribució interior d'obra podrà realitzar-se amb canonada de PVC flexible amb els ronsals de distribució i amb canya galvanitzada o coure, dimensionat segons les Normes Bàsiques de l'Edificació relatives a fontaneria en els punts de consum, tot allò garantit en una total estanquitat i aïllament dialèctric en les zones necessàries.

**5.3. Instal·lació de sanejament**

Des del començament de l'obra, es connectaran a la xarxa de clavegueram públic, les instal·lacions provisionals d'obra que produeixin abocaments d'aigües brutes.

Si es produís algun retard en l'obtenció del permís municipal de connexió, s'haurà de realitzar, a càrrec del contractista, una fossa sèptica o pou negre tractat amb bactericides.

**5.4. Altres instal·lacions. Prevenció i protecció contra incendis**

Per als treballs que comportin la introducció de flama o d'equip productor d'espurnes a zones amb risc d'incendi o d'explosió, caldrà tenir un permís de forma explícita, fet per una persona responsable, on al costat de les dates inicial i final, la naturalesa i la localització del treball, i l'equip a usar, s'indicaran les precaucions a adoptar respecte als combustibles presents (sòlids, líquids, gasos, vapors, pols), neteja prèvia de la zona i els mitjans addicionals d'extinció, vigilància i ventilació adequats.

Les precaucions generals per la prevenció i la protecció contra incendis seran les següents:

La instal·lació elèctrica haurà d'estar d'acord amb allò establert a la Instrucció M.I.B.T. 026 del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió per a locals amb risc d'incendis o explosions.

Es limitarà la presència de productes inflamables en els llocs de treball a les quantitats estrictament necessàries perquè el procés productiu no s'aturi. La resta es guardarà en locals diferents al de treball, i en el cas que això no fos possible es farà en recintes aïllats i condicionats. En tot cas, els locals i els recintes aïllats compliran allò especificat a la Norma Tècnica 'MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles' del Reglament sobre Emmagatzematge de Productes Químics.

S'instal·laran recipients contenidors hermètics i incombustibles en què s'hauran de dipositar els residus inflamables, retalls, etc.

Es col·locaran vàlvules antirretorn de flama al bufador o a les mànegues de l'equip de soldadura oxiacetilènica.

L'emmagatzematge i ús de gasos líquids compliran amb tot allò establert a la instrucció MIE-AP7 del vigent Reglament d'Aparells a pressió en la norma 9, apartats 3 i 4 en allò referent a l'emmagatzematge, la utilització, l'inici del servei i les condicions particulars de gasos inflamables.

Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles. Existirà una senyalització indicant els llocs de prohibició de fumar, situació d'extintors, camins d'evacuació, etc.

Han de separar-se clarament els materials combustibles els uns dels altres, i tots ells han d'evitar qualsevol tipus de contacte amb equips i canalitzacions elèctriques.

La maquinària, tant fixa com mòbil, accionada per energia elèctrica, ha de tenir les connexions de corrent ben realitzades, i en els emplaçaments fixos, se l'haurà de proveir d'aïllament al terra. Tots els devessalls, ensegellats i deixalles que es produeixin pel treball han de ser retirats amb regularitat, deixant nets diàriament els voltants de les màquines.

Les operacions de transvasament de combustible han d'efectuar-se amb bona ventilació, fora de la influència d'espurnes i fonts d'ignició. Han de preveure's també les conseqüències de possibles vessaments durant l'operació, pel que caldrà tenir a mà, terra o sorra.

La prohibició de fumar o encendre qualsevol tipus de flama ha de formar part de la conducta a seguir en aquests treballs.

Quan es transvasin líquids combustibles o s'omplin dipòsits hauran de parar-se els motors accionats amb el combustible que s'està transvasant.

Quan es fan regates o forats per permetre el pas de canalitzacions, han d'obturar-se ràpidament per evitar el pas de fum o flama d'un recinte de l'edifici a un altre, evitant-se així la propagació de l'incendi. Si aquests forats s'han practicat en parets tallafocs o en sostres, la mencionada obturació haurà de realitzar-se de forma immediata i amb productes que assegurin l'estanquitat contra fum, calor i flames.

En les situacions descrites anteriorment (magatzems, maquinària fixa o mòbil transvasament de combustible, muntatge d'instal·lacions energètiques) i en aquelles, altres en què es manipuli una font d'ignició, cal col·locar extintors, la càrrega i capacitat dels quals estigui en consonància amb la naturalesa del material combustible i amb el seu volum, així com sorra i terra a on es maneguin líquids inflamables, amb

l'eina pròpia per estendre-la. En el cas de grans quantitats d'aplec, emmagatzement o concentració d'embalatges o de vessalls, han de completar-se els mitjans de protecció amb mànegues de rec que proporcionin aigua abundant.

### **Emplaçament i distribució dels extintors a l'obra**

Els principis bàsics per l'emplaçament dels extintors, són:

Els extintors manuals es col·locaran, senyalitzats, sobre suports fixats a paraments verticals o pilars, de forma que la part superior de l'extintor quedi com a màxim a 1,70 m del sòl.

En àrees amb possibilitats de focs „A', la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 25 m.

En àrees amb possibilitats de focs „B', la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 15 m.

Els extintors mòbils hauran de col·locar-se en aquells punts on s'estimi que existeix una major probabilitat d'originar-se un incendi, a ser possible, pròxims a les sortides i sempre en llocs de fàcil visibilitat i accés. En locals grans o quan existeixin obstacles que dificultin la seva localització, s'assenyalarà convenientment la seva ubicació.

## **6. Serveis de salubritat i confort del personal**

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran a les característiques especificades als articles 15 i ss del R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, relatiu a les DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Per al servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona o un equip, els quals podran alternar aquest treball amb altres propis de l'obra.

Per l'execució d'aquesta obra, es disposarà de les instal·lacions del personal que es defineixen i detallen tot seguit:

### **6.1. Serveis higiènics**

Lavabos

Com a mínim un per a cada 10 persones.

Cabines d'evacuació

S'ha d'instal·lar una cabina d'1,5 m<sup>2</sup> x 2,3 m d'altura, dotada de placa turca, com a mínim, per a cada 25 persones.

Local de dutxes

Cada 10 treballadors, disposaran d'una cabina de dutxa de dimensions mínimes

D'1,5 m<sup>2</sup> x 2,3 m d'altura, dotada d'aigua freda-calenta, amb terra antilliscant.

Donats aquests requisits en el present estudi de Seguretat i Salut es contempla la instal·lació de:

Lloguer de un mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

Lloguer de un mòdul prefabricat de sanitaris de 2,4x2,4x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic,

paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 2 aixetes, 1 plaques turca, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial.

## 6.2. Vestuaris

Superfície aconsellable 2 m2 per treballador contractat.

A tal efecte aquest estudi de Seguretat i Salut te previst la instal·lació de:

Lloguer de un mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

Lloguer de un mòdul prefabricat de vestidors de 4x2,5x2,3 m de plafó d'hacer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

## 6.3. Menjador

Diferent del local de vestuari. A efectes de càlcul haurà de considerar-se entre 1,5 i 2 m2 per treballador que mengi a l'obra.

Equipat amb banc allargat o cadires, proper a un punt de subministrament d'aigua (1 aixeta i pica rentaplats per a cada 10 comensals), mitjans per a escalfar menjars (1 microones per a cada 10 comensals), i cubell hermètic (60 l de capacitat, amb tapa) per a dipositar les escombraries.

A tal efecte aquest estudi de Seguretat i Salut te previst la instal·lació de:

Lloguer de un mòdul prefabricat de menjador de 6x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

Lloguer de un mòdul prefabricat de menjador de 4x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial.

## 6.4. Local d'assistència a accidentats

En obres a les quals el nivell d'ocupació simultani estigui entre els 25 i els 50 treballadors, el local d'assistència a accidentats podrà ser substituït per un armari farmaciola emplaçat a l'oficina d'obra. L'armari farmaciola, custodiat pel socorrista de l'obra, haurà d'estar dotat com a mínim de: alcohol, aigua oxigenada, pomada antisèptica, gases, benes sanitàries de diferents grandàries, benes elàstiques compressives autoadherents, esparadrap, tiretes, mercurcrom o antisèptic equivalent, analgèsics, bicarbonat, pomada per a picades d'insectes, pomada per a cremades, tisores, pinces, dutxa portàtil per a ulls, termòmetre clínic, caixa de guants esterilitzats i torniquet.

El Servei de Prevenció de l'empresa contractista establirà els medis materials i humans addicionals per tal d'efectuar la Vigilància de la Salut d'acord al que estableix la llei 31/95.

A més, es disposarà d'una farmaciola portàtil amb el contingut següent: desinfectants i antisèptics autoritzats, gases estèrils, cotó hidròfil, benes, esparadrap, apòsit adhesius, estisores, pinces, guants d'un sol ús.

El material de primers auxilis es revisarà periòdicament, i es reposarà de manera immediata el material utilitzat o caducat.

## **7. Àrees auxiliars**

### **7.1. Tallers**

Estaran ubicats estratègicament en funció de les necessitats de l'obra.

De forma general els locals destinats a tallers, tindran les següents dimensions mínimes (descomptats els espais ocupats per màquines, aparells, instal·lacions i/o materials): 3 m d'altura de pis a sostre, 2 m<sup>2</sup> de superfície i 10 m<sup>3</sup> de volum per treballador.

La circulació del personal i els materials estarà ordenada amb molta cura, abalisada i senyalitzada, amb una amplada mínima de la zona de pas de personal (sense càrrega) d'1,20 m<sup>2</sup> per a passadissos principals (1 m en passadissos secundaris) independent de les vies de manutenció mecànica de materials. En zones de pas, la separació entre màquines i/o equips mai no serà inferior a 0,80 m (comptat des del punt més sortint del recorregut de l'òrgan mòbil més pròxim). Al voltant dels equips que generin calor radiant, es mantindrà un espai lliure no inferior a 1,50 m, estaran apantallats i disposaran de mitjans portàtils d'extinció adequats. Les instal·lacions provisionals suspeses sobre zones de pas estaran canalitzades a una altura mínima d'1,90 m sobre el nivell del paviment.

La intensitat mínima d'il·luminació, en els llocs d'operació de les màquines i equips, serà de 200 lux. La il·luminació d'emergència serà capaç de mantenir, al menys durant una hora, una intensitat de 5 lux, i la seva font d'energia serà independent del sistema normal d'il·luminació.

L'accés, als diferents tallers provisionals d'obra, ha de restar restringit exclusivament al personal adscrit a cada un d'ells, restant expressament abalisada, senyalitzada i prohibida la presència de tota persona en el radi d'actuació de càrregues suspeses, així com en els de desplaçament i servituds de màquines i/o equips. Tots els accessos o passarel·les situades a altures superiors a 2 m sobre el sòl o plataforma de nivell inferior, disposarà de barana reglamentària d'1 m d'altura.

Els elements mòbils i transmissions estaran apantallats a les zones de treball o de pas susceptibles de possibilitar atrapaments o en el seu defecte es trobaran degudament senyalitzats. Els buits horitzontals seran condemnats.

La instal·lació elèctrica complirà amb les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Les operacions de manteniment preventiu de la maquinària es realitzaran de conformitat a les instruccions del fabricant o importador.

Les emanacions de pols, fibres, fums, gasos, vapors o boirines disposaran d'extracció localitzada, en la mesura del possible, evitant la seva difusió per l'atmosfera. En els tallers tancats, el subministrament d'aire fresc i net per hora i ocupant serà, al menys, de 30 a 50 m<sup>3</sup>, llevat que s'efectuï una renovació total d'aire diversos cops per hora (no inferior a 10 cops).



## **7.2. Zones d'apilament. Magatzems**

Els materials emmagatzemats a l'obra, hauran de ser els compresos entre els valors 'mínims-màxims', segons una adequada planificació, que impedeixi estacionaments de materials i/o equips inactius que puguin ésser causa d'accident.

Els Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, necessaris per a complementar la manipulació manual o mecànica dels materials apilats, hauran estat previstos en la planificació dels treballs.

Les zones d'apilament provisional estaran balisades, senyalitzades i il·luminades adequadament.

De forma general el personal d'obra (tant propi com subcontractat) haurà rebut la formació adequada respecte als principis de manipulació manual de materials. De forma més singularitzada, els treballadors responsables de la realització de maniobres amb mitjans mecànics, tindran una formació qualificada de les seves comeses i responsabilitats durant les maniobres.

## **8. Tractament de residus**

El Contractista és responsable de gestionar els sobrants de l'obra de conformita amb les directrius del D. 201/1994, de 26 de juliol, i del R.D. 105/2008, d'1 de febrer, regulador dels enderroc i d'altres residus de construcció, a fi i efecte de minimitzar la producció de residus de construcció com a resultat de la previsió de determinats aspectes del procés, que cal considerar tant en la fase de projecte com en la d'execució material de l'obra i/o l'enderroc o desconstrucció.

Al projecte s'ha avaluat el volum i les característiques dels residus que previsiblement s'originaran i les instal·lacions de reciclatge més properes per tal que el Contractista triï el lloc on portarà els seus residus de construcció.

Els residus es lliuraran a un gestor autoritzat, finançant el contractista, els costos que això comporti.

Si a les excavacions i buidats de terres apareixen antics dipòsits o canonades, no detectades prèviament, que continguin o hagin pogut contenir productes tòxics i contaminants, es buidaran prèviament i s'aïllaran els productes corresponents de l'excavació per ser evacuats independentment de la resta i es lliuraran a un gestor autoritzat.

## **9. Tractament de materials i/o substàncies perilloses**

El Contractista es responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materials emprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació.

L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold

Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV

s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.

### 9.1. Manipulació

En funció de l'agent contaminant, del seu TLV, dels nivells d'exposició i de les possibles vies d'entrada a l'organisme humà, el Contractista haurà de reflectir en el seu Pla de Seguretat i Salut les mesures correctores pertinents per a establir unes condicions de treball acceptables per als treballadors i el personal exposat, de forma singular a:

Amiant.

Plom. Crom, Mercuri, Níquel.

Sílice.

Vinil.

Urea formol.

Ciment.

Soroll.

Radiacions.

Productes tixotròpics (bentonita)

Pintures, dissolvents, hidrocarburs, coles, resines epoxi, greixos, olis.

Gasos líquids del petroli.

Baixos nivells d'oxigen respirable.

Animals.

Entorn de drogodependència habitual.

### 9.2. Delimitació / condicionament de zones d'apilament

Les substàncies i/o els preparats es rebran a l'obra etiquetats de forma clara, indeleble i com a mínim amb el text en idioma espanyol.

L'etiqueta ha de contenir:

a. Denominació de la substància d'acord amb la legislació vigent o en el seu defecte nomenclatura de la IUPAC. Si és un preparat, la denominació o nom comercial.

b. Nom comú, si és el cas.

c. Concentració de la substància, si és el cas. Si és tracta d'un preparat, el nom químic de les substàncies presents.

d. Nom, direcció i telèfon del fabricant, importador o distribuïdor de la substància o preparat perillós.

e. Pictogrames i indicadors de perill, d'acord amb la legislació vigent.

f. Riscos específics, d'acord amb la legislació vigent.

g. Consells de prudència, d'acord amb la legislació vigent.

h. El número CEE, si en té.

i. La quantitat nominal del contingut (per preparats).

El fabricant, l'importador o el distribuïdor haurà de facilitar al Contractista destinatari, la fitxa de seguretat del material i/o la substància perillosa, abans o en el moment del primer lliurament.

Les condicions bàsiques d'emmagatzematge, apilament i manipulació d'aquests materials i/o substàncies perilloses, estaran adequadament desenvolupades en el Pla de Seguretat del Contractista, partint de les següents premisses:

Comburents, extremadament inflamables i fàcilment inflamables

Emmagatzematge en lloc ben ventilat. Estarà adequadament senyalitzada la presència de comburents i la prohibició de fumar.

Estaran separats els productes inflamables dels comburents.

El possible punt d'ignició més pròxim estarà suficientment allunyat de la zona d'apilament.

Tòxics, molt tòxics, nocius, carcinògens, mutagènics, tòxics per a la reproducció

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència i disposarà de ventilació eficaç.

Es manipularà amb Equips de Protecció Individual adequats que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell.

Corrosius, Irritants, sensibilitzants

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència.

Es manipularan amb Equips de Protecció Individual adequats (especialment guants, ulleres i màscara de respiració) que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell i les mucoses de les vies respiratòries.

## **10. Condicions de l'entorn**

Ocupació del tancament de l'obra

S'entén per àmbit d'ocupació el realment afectat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

Cal tenir en compte que, en aquest tipus d'obres, l'àmbit pot ser permanent al llarg de tota l'obra o que pot ser necessari distingir entre l'àmbit de l'obra (el de projecte) i l'àmbit dels treballs en les seves diferents fases, a fi de permetre la circulació de vehicles i vianants o l'accés a edificis i guals. En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

### **Situació de casetes i contenidors**

Es col·locaran, preferentment, a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra.

Si per les especials característiques de l'obra no és possible la ubicació de les casetes a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra, ni és possible el seu trasllat dins d'aquest àmbit, ja sigui durant tota l'obra o durant alguna de les seves fases, s'indicaran al PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi.

Les casetes, els contenidors, els tallers provisionals i l'aparcament de vehicles d'obra, es situaran segons s'indica en l'apartat 'Àmbit d'ocupació de la via pública'.

### **10.1. Serveis afectats**

Descripció de la situació actual

Com es deriva de la informació rebuda i de la inspecció realitzada, la majoria de les Companyies han indicat la inexistència de canalitzacions i línies de subministrament en el tram de projecte. Les xarxes que sí existeixen a l'entorn del tram són les següents (veure també Apèndix 2 on s'ha reflectit la informació rebuda sobre la cartografia disponible).

### 10.2. Característiques meteorològiques

A la següent taula del servei meteorològic de Catalunya es podem observar les característiques meteorològiques del any 2010 a la zona més propera Castellbisbal - XI ( El Vallès)

Servei Meteorològic de Catalunya

Resum any 2010

Precipitació acumulada (PPT): d.i.

Temperatura mitjana (Tmm): 13,8 °C

Temperatura màxima mitjana (Txm): 20,7 °C

Temperatura mínima mitjana (Tnm): 7,5 °C

Temperatura màxima absoluta (Txx): 37,8 °C (08/07/2010)

Temperatura mínima absoluta (Tnn): -7,9 °C (27/12/2010)

Velocitat mitjana del vent (a 2m): 1,6 m/s

Direcció dominant (a 2m): W

Humitat relativa mitjana: 69 %

Mitjana de la irradiació solar global diària: 17,5 MJ/m<sup>2</sup>

### 10.3. Característiques del terreny

L'estudi geotècnic posa de manifest l'existència de dos materials fonamentals.

Una primera capa d'uns 2,5/3 metres de gruix de material a base de graves i un segon estrat de molta més potencia de material terciari del tipus lutites.

Entre tots dos testrats, posant de manifest la impermeabilitat de les lutites, apareix una capa estacional d'aigua d'uns 20 cms de gruix.

### 10.4. Característiques de l'entorn

L'obra es desenvolupa a l'exterior del cas urbà de Castellbisbal travessant una sèrie de camps de cultiu que estan limitats per la carretera AP7 pel sud i pel camí de l'àrea de servei.

## 11. Unitats constructives

ENDERROCS

ENDERROCS D'ELEMENTS SOTERRATS A POCA FONDÀRIA

ENDERROCS D'ESTRUCTURES AÈRIES

ENDERROCS O ARRENCADA D'ELEMENTS

MOVIMENTS DE TERRES

REBAIX DE TERRENY SENSE I AMB TALUSSOS, I PRETALL EN TALUSSOS I

REPOSICIÓ EN DESMUNT

EXCAVACIÓ DE RASES I POUS

REBLIMENTS SUPERFICIALS, TERRAPLENS / PEDRAPLENS

FONAMENTS

SUPERFICIALS ( RASES - POUS - LLOSES - ENCEPS - BIGUES DE LLIGAT -MURS GUIA )

GABIONS / ESCULLERES

ESTRUCTURES

ESTRUCTURES D'ACER

ESTRUCTURES DE FORMIGÓ 'IN SITU'

(ENCOFRATS/ARMADURES/FORMIGONAMENT/ANCORATGES I TENSAT)

IMPERMEABILITZACIONS - AÏLLAMENTS I JUNTS

IMPERMEABILITZACIÓ DE MURS DE CONTENCIÓ O SUPERFÍCIES PLANES  
REVESTIMENTS  
PINTATS - ENVERNISATS  
PAVIMENTS  
PAVIMENTS AMORFS ( FORMIGÓ, SUBBASES, TERRA, SAULO, BITUMINOSOS I REGS )  
PECES (PEDRA, CERÀMICA, MORTER, ETC. )  
PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ  
COL.LOCACIÓ DE BARANES I SENYALS AMB SUPORTS METÀL·LICS  
INSTAL·LACIONS DE DRENATGE, D'EVACUACIÓ I CANALITZACIONS  
ELEMENTS COL·LOCATS SUPERFICIALMENT ( DESGUASSOS, EMBORNALS, BUNERES,  
ETC.)  
ELEMENTS SOTERRATS ( CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES )  
CANONADES PER A GASOS I FLUIDS  
TUBS MUNTATS SUPERFICIALMENT  
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES  
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIO  
INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT  
INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT  
JARDINERIA  
MOVIMENTS DE TERRES I PLANTACIÓ  
INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES  
MUNTATGE DE SUPORTS

## **12. Determinació del procés constructiu**

El Contractista amb antelació suficient a l'inici de les activitats constructives n'haurà de perfilar l'anàlisi de cada una d'acord amb els „Principios de la Acción Preventiva’ (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre) i els „Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras’ (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre).

### **12.1. Ordre d'execució dels treballs**

Fases de treball

En general, l'execució del traçat respon a un esquema de treball comú, i consisteix en les següents fases:

Fase 0: Reposició de serveis afectats (Telèfons i xarxa de Reg). Inclou l'execució de l'estructura OF-2.

Fase 1: Replanteig i moviment de terres de la zona on s'allotjarà el calaix de la OF-1 (sense afectar el trànsit ferroviari).

Fase 2: Execució i empena de OF-1. (amb limitació de velocitat del trànsit ferroviari a 80 Km/h).

Fase 3: Tronc central de la nova traça, sense afectació al trànsit.

Fase 4: Construcció de la rotonda, on s'haurà d'afectar el trànsit amb reducció de la velocitat al tram d'obres, amb senyalització i abalisament de les obres en el tram (veure plànol adjunt). També es realitzarà l'adequació al camí de Bell-Lloc a Alcoletge.

Complementant els plantejaments previs realitzats en el mateix sentit per l'autor del projecte, a partir dels suposats teòrics en fase de projecte, el Contractista haurà d'ajustar, durant l'execució de l'obra, l'organització i planificació dels treballs a les seves especials característiques de gestió empresarial, de forma que resti garantida

l'execució de les obres amb criteris de qualitat i de seguretat per a cadascuna de les activitats constructives a realitzar, en funció del lloc, la successió, la persona o els mitjans a emprar.

### **12.2. Determinació del temps efectiu de duració. Pla d'execució**

Per a la programació del temps material, necessari per al desenvolupament dels distints talls de l'obra, s'han tingut en compte els següents aspectes:

LLISTA D'ACTIVITATS: Relació d'unitats d'obra.

RELACIONS DE DEPENDÈNCIA: Prelació temporal de realització material d'unes unitats respecte a altres.

DURADA DE LES ACTIVITATS: Mitjançant la fixació de terminis temporals per a l'execució de cadascuna de les unitats d'obra.

De les dades així obtingudes, s'ha establert, en fase de projecte, un programa general orientatiu, en el qual s'ha tingut en compte, en principi, tan sols les grans unitats (activitats significatives), i un cop encaixat el termini de durada, s'ha realitzat la programació previsible, reflectida en un cronograma de desenvolupament.

El Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut haurà de reflectir, les variacions introduïdes respecte, al procés constructiu inicialment previst en el Projecte Executiu/Constructiu i en el present Estudi de Seguretat i Salut.

### **13. Sistemes i/o elements de seguretat i salut inherents o incorporats al mateix procés constructiu**

Tot projecte constructiu o disseny d'equip, mitjà auxiliar, màquina o ferramenta a utilitzar a l'obra, objecte del present Estudi de Seguretat i Salut, s'integrarà en el procés constructiu, sempre d'acord amb els „Principios de la Acción Preventiva’ (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre), els „Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras’ (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre) ‘Reglas generales de seguridad para máquinas’ (Art.18 RD. 1495/1986 de 26 de maig de 1986), i Normes Bàsiques de l'Edificació, entre altres reglaments connexos, i atenent les Normes Tecnològiques de l'Edificació, Instruccions Tècniques Complementàries i Normes UNE o Normes Europees, d'aplicació obligatòria i/o aconsellada.

### **14. Mediambient laboral**

#### **14.1. Il·luminació**

Encara que la generalitat dels treballs de construcció es realitzen amb llum natural, hauran de tenir-se presents en el Pla de Seguretat i Salut algunes consideracions respecte a la utilització d'il·luminació artificial, necessària en talls, tallers, treballs nocturns o sota rasant.

Es procurarà que la intensitat lluminosa en cada zona de treball sigui uniforme, evitant els reflexos i enlluernaments al treballador així com les variacions brusques d'intensitat.

En els locals amb risc d'explosió pel gènere de les seves activitats, substàncies emmagatzemades o ambients perillosos, la il·luminació elèctrica serà antideflagrant.

En els llocs de treball en els que una fallida de l'enllumenat normal suposi un risc per als treballadors, es disposarà d'un enllumenat d'emergència d'evacuació i de seguretat.

Les intensitats mínimes d'il·luminació artificial, segons els distints treballs relacionats amb la construcció, seran els següents:

- 25-50 lux : En patis de llums, galeries i altres llocs de pas en funció de l'ús ocasional - habitual.

- 100 lux : Operacions en les quals la distinció de detalls no sigui essencial, tals com la manipulació de mercaderies a granel, l'apilament de materials o l'amassat i lligat de conglomerats hidràulics. Baixes exigències visuals.
- 100 lux : Quan sigui necessària una petita distinció de detalls, com en sales de màquines i calderes, ascensors, magatzems i dipòsits, vestuaris i banys petits del personal.

Baixes exigències visuals.

- 200 lux : Si és essencial una distinció moderada de detalls com en els muntatges mitjans, en treballs senzills en bancs de taller, treballs en màquines, fratasat de paviments i tancament mecànic. Moderades exigències visuals.
- 300 lux : Sempre que sigui essencial la distinció mitjana de detalls, com treballs mitjans en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general.
- 500 lux : Operacions en les que sigui necessària una distinció mitja de detalls, tals com treballs d'ordre mitjà en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general.

Altes exigències visuals.

- 1000 lux : En treballs on sigui indispensable una fina distinció de detalls sota condicions de constant contrast, durant llargs períodes de temps, tals com muntatges delicats, treballs fins en banc de taller o màquina, màquines d'oficina i dibuix artístic lineal.

Exigències visuals molt altes.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

## 14.2. Soroll

Per a facilitar el seu desenvolupament al Pla de Seguretat i Salut del contractista, es reproduïx un quadre sobre els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció:

Compressor .....	82-94 dB
Equip de clavar pilots (a 15 m de distància) .....	82 dB
Formigonera petita < 500 lts. ....	72 dB
Formigonera mitjana > 500 lts. ....	60 dB
Martell pneumàtic (en recinte angost) .....	103 dB
Martell pneumàtic (a l'aire lliure) .....	94 dB
Esmeriladora de peu .....	60-75 dB
Camions i dumpers .....	80 dB
Excavadora .....	95 dB
Grua autoportant .....	90 dB
Martell perforador .....	110 dB
Mototrailla .....	105 dB
Tractor d'orugues .....	100 dB
Pala carregadora d'orugues .....	95-100 dB
Pala carregadora de pneumàtics .....	84-90 dB



Pistoles fixacaus d'impacte ..... 150 dB

Esmeriladora radial portàtil ..... 105 dB

Tronçadora de taula per a fusta ..... 105 dB

Les mesures a adoptar, que hauran de ser adequadament tractades al Pla de Seguretat i Salut pel contractista, per a la prevenció dels riscos produïts pel soroll seran, en ordre d'eficàcia:

1er.- Supressió del risc en origen.

2on.- Aïllament de la part sonora.

3er.- Equip de Protecció Individual (EPI) mitjançant taps o orelles.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o els nivells de risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives

### 14.3. Pols

La permanència d'operaris en ambients polserígens, pot donar lloc a les següents afeccions:

Rinitis

Asma bronquial

Bronquitis destructiva

Bronquitis crònica

Efisemes pulmonars

Neumoconiosis

Asbestosis (asbest – fibrociment - amiant)

Càncer de pulmó (asbest – fibrociment - amiant)

Mesotelioma (asbest – fibrociment - amiant)

La patologia serà d'un o d'altre tipus, segons la naturalesa de la pols, la seva concentració i el temps d'exposició.

En la construcció és freqüent l'existència de pols amb contingut de sílice lliure (Si O<sub>2</sub>) que és el component que ho fa especialment nociu, com a causant de la neumoconiosis. El problema de presència massiva de fibres d'amiant en suspensió, necessitarà d'un Pla específic de desamiantat que excedeix a les competències del present Estudi de Seguretat i Salut, i que haurà de ser realitzat per empreses especialitzades.

Tenint en compte que la mostra recollida haurà de respondre a la denominada 'fracció respirable', que correspon a la pols realment inhalada, ja que, de l'existent en l'ambient, les partícules més grosses són retengudes per la pituitària i les més fines són expeses amb l'aire respirat, sense haver-se fixat en els pulmons.

Els treballs en els quals és habitual la producció de pols, són fonamentalment els següents:

- Escombrat i neteja de locals
- Manutenció de runes
- Demolicions
- Treballs de perforació
- Manipulació de ciment
- Raig de sorra
- Tall de materials ceràmics i lítics amb serra mecànica
- Pols i serradures per tronçat mecànic de fusta
- Esmerilat de materials

- Pols i fums amb partícules metàl·liques en suspensió, en treballs de soldadura
- Plantes de matxuqueix i classificació
- Moviments de terres
- Circulació de vehicles
- Polit de paraments
- Plantes asfàltiques

A més a més dels Equips de Protecció Individual necessaris, com màscares i ulleres contra la pols, convé adoptar les següents mesures preventives:

#### ACTIVITAT MESURA PREVENTIVA

Neteja de locals Ús d'aspiradora i regat previ

Manutenció de runes Regat previ

Demolicions Regat previ

Treballs de perforació Captació localitzada en carros perforadors o injecció d'aigua

Manipulació de ciment Filtres en sitges o instal·lacions confinades

Raig de sorra o granalla Equips semiautònoms de respiració

Tall o polit de materials ceràmics o lítics

Addició d'aigua micronitzada sobre la zona de tall

Treballs de la fusta

desbarbat i soldadura

Aspiració localitzada elèctrica

Circulació de vehicles Regat de pistes

Plantes de matxuqueix i plantes asfàltiques

Aspiració localitzada

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

#### 14.4. Ordre i neteja

El Pla de Seguretat i Salut del contractista haurà d'indicar com pensa fer front a les actuacions bàsiques d'ordre i neteja en la materialització d'aquest projecte, especialment pel que fa a:

1er.- Retirada dels objectes i coses innecessàries.

2on.- Emplaçament de les coses necessàries en el seu respectiu lloc d'apilament.

3er.- Normalització interna d'obra dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel. Pla de manutenció intern d'obra.

4art.- Ubicació dels baixants de runes i recipients per a apilament de residus i la seva utilització. Pla d'evacuació de residus.

5è.- Neteja de claus i restes de material d'encofrat.

6è.- Desallotjament de les zones de pas, de cables, mànegues, fleixos i restes de matèria. Il·luminació suficient.

7è.- Retirada d'equips i ferramentes, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.

8è.- Drenatge de vessaments en forma de tolls de carburants o greixos.

9è.- Senyalització dels riscos puntuals per falta d'ordre i neteja.

10è.- Manteniment diari de les condicions d'ordre i neteja. Brigada de neteja.

11è.- Informació i formació exigible als gremis o als diferents participants en els treballs directes i indirectes de cada partida inclosa en el projecte en el que és relatiu al manteniment de l'ordre i neteja inherents a l'operació realitzada.

En els punts de radiacions el consultor hauria d'identificar els possibles treballs on es poden donar aquest tipus de radiacions i indicar les mesures protectores a prendre.

### **15. Manipulació de materials**

Tota manutenció de material comporta un risc, per tant, des del punt de vista preventiu, s'ha de tendir a evitar tota manipulació que no sigui estrictament necessària, en virtut del conegut axioma de seguretat que diu que 'el treball més segur és aquell que no es realitza'.

Per a manipular materials és preceptiu prendre les següents precaucions elementals:

Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, és dir el primer i més accessible.

Lliurar el material, no tirar-lo.

Col·locar el material ordenat i en cas d'apilats estratificats, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o desgastar-se.

Utilitzar guants de treball i calçat de seguretat amb puntera metàl·lica i embuatada en empenya i turmells.

En el maneigament de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la mà, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre l'espatlla.

S'utilitzaran les ferramentes i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada tipus de material.

En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibirà col·locar-se entre la part posterior del camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.

Si durant la descàrrega s'utilitzen ferramentes, com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, disposar la maniobra de tal manera que es garanteixi el que no es vingui la càrrega damunt i que no rellisqui.

En el relatiu a la manipulació de materials el contractista en l'elaboració del Pla de Seguretat i Salut haurà de tenir en compte les següents premisses:

- Intentar evitar la manipulació manual de càrregues mitjançant:
- Automatització i mecanització dels processos.
- Mesures organitzatives que eliminin o minimitzin el transport.
- Adoptar Mesures preventives quan no es pugui evitar la manipulació com:
- Utilització d'ajudes mecàniques.
- Reducció o redisseny de la càrrega.
- Actuació sobre l'organització del treball.
- Millora de l'entorn de treball.
- Dotar als treballadors de la formació i informació en temes que incloguin:
- Ús correcte de les ajudes mecàniques.
- Ús correcte dels equips de protecció individual.
- Tècniques segures per a la manipulació de càrregues.
- Informació sobre el pes i centre de gravetat.

#### ***Els principis bàsics de la manutenció de materials***

1er.- El temps dedicat a la manipulació de materials és directament proporcional a l'exposició al risc d'accident derivat de dita activitat.

2on.- Procurar que els diferents materials, així com la plataforma de suport i de treball de l'operari, estiguin a la mateixa alçada en què s'ha de treballar amb ells.

3er.- Evitar el dipositar els materials directament sobre el terra, fer-ho sempre sobre catúfols o contenidors que permetin el seu trasllat a dojo.

4art.- Esgurçar tant com sigui possible les distàncies a recórrer pel material manipulat, evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material manipulat evitant

estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material i l'emplaçament definitiu de la seva posada en obra.

5è.- Traginar sempre els materials a dojo, mitjançant paloniers, catúfols, contenidors o palets, en lloc de portar-los d'un en un.

6è.- No tractar de reduir el nombre d'ajudants que recullin i traguin els materials, si això comporta ocupar els oficials o caps d'equip en operacions de manutenció, coincidint en franges de temps perfectament aprofitables per l'avanç de la producció.

7è.- Mantenir esclerits, senyalitzats i enllumenats, els llocs de pas dels materials a manipular.

#### **Manejament de càrregues sense mitjans mecànics**

Per a l'hissat manual de càrregues la totalitat del personal d'obra haurà rebut la formació bàsica necessària, comproment-se a seguir els següents passos:

1er.- Apropar-se el més possible a la càrrega.

2on.- Assentar els peus fermament.

3er.- Ajupir-se doblegant els genolls.

4art.- Mantenir l'esquena dreta.

5è.- Subjectar l'objecte fermament.

6è.- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames.

7è.- Durant el transport, la càrrega haurà de romandre el més a prop possible del cos.

8è.- Per al maneigament de peces llargues per una sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius:

j) Durà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura de l'espatlla.

k) Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.

l) Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.

m) Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.

9è.- És obligatòria la inspecció visual de l'objecte pesat a aixecar, per a eliminar arestes afilades.

10è.- Està prohibit aixecar més de 50 kg de forma individual. El valor límit de 30 Kg per homes, pot superar-se puntualment a 50 Kg quan es tracti de descarregar un material per a col·locar-lo sobre un mitjà mecànic de manutenció. En el cas de tractar-se de dones, es redueixen aquests valors a 15 i 25 Kg respectivament.

11è.- És obligatori la utilització d'un codi de senyals quan s'ha d'aixecar un objecte entre uns quants, per a suportar l'esforç al mateix temps. Pot ser qualsevol sistema a condició que sigui conegut o convingut per l'equip.

#### **16. Mitjans auxiliars d'utilitat preventiva (maup)**

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de MAUP, tot Mitjà Auxiliar dotat de Protecció, Resguard, Dispositiu de Seguretat, Operació seqüencial, Seguretat positiva o Sistema de Protecció Col·lectiva, que originàriament ve integrat, de fàbrica, en l'equip, màquina o sistema, de forma solidària i indisociable, de tal manera que s'interposi, o apantalli els riscos d'abast o simultaneïtat de l'energia fora de control, i els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat resta garantida pel fabricant o distribuïdor de cadascun dels components, en les condicions d'utilització i manteniment per ell prescrites. El contractista resta obligat a la seva adequada elecció, seguiment i control d'ús.

Els MAUP més rellevants, previstos per a l'execució del present projecte són els indicats a continuació:

Codi UA Descripció

HX11X002 u Equip d'encofrat de pilar de formigó, amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris

HX11X003 u Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada

HX11X004 u Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell entre muntants d'escala i/o d'alçada pel forat interior

HX11X005 u Escala modular d'estructura porticada, per accedir a cotes de diferent nivell, superiors a 7 m amb sistema de seguretat integrat

HX11X007 u Plataforma telescòpica articulada, mòbil, autopropulsada amb sistema de seguretat integrat

HX11X008 u Plataforma motoritzada sobre màstil amb sistema de seguretat integrat

HX11X009 u Pont penjant metàl·lic suspès amb baranes reglamentàries, cabrestants, amb doble cable de seguretat amb dispositiu d'autoretenció, subjectat a pescants amb ancoratges amb sistema de seguretat integrat

HX11X010 u Bastida amb cavallets i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris

HX11X011 u Equip de tall oxiacetilènic reglamentari amb sistema de seguretat integrat amb porta-ampolles, vàlvules reductores de pressió i antirretrocès, manòmetre, mànigues, broques i brides normalitzades

HX11X012 u Serra circular reglamentària amb certificat CE, amb sistema de seguretat integrat amb protector de disc inferior fixe, superior abatible, aturada d'emergència amb fre-motor, ganivet divisor, regle guia longitudinal i transversal

HX11X013 u Maquinària amb cabina d'operari amb sistema de resguard i protecció integrat

HX11X014 u Eina elèctrica amb sistema de doble aïllament integrat

HX11X015 u Premarc metàl·lic amb sistema de seguretat integrat contra caigudes a diferent nivell

HX11X016 u Formigonera portàtil amb protectors i resguards integrats

HX11X017 u Element prefabricat de formigó amb sistema de seguretat integrat amb balustre de seguretat de reserva d'ancoratge de cable per amarrament i lliscament d'equips de protecció individual, d'alçada 1 m

HX11X018 u Paletitzat i empaquetat o fleixat normalitzat

HX11X019 m Marquesina de protecció en voladiu en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)

HX11X020 m Equip d'encofrat recuperable horitzontal de perímetre de sostre reticular, amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes, amb xarxa de tipus tennis ancorada amb ganxos al cap dels puntals

HX11X021 u Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries, muntants de 2m d'alçada, sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix

HX11X022 u Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llargària 2,5 m, d'amplària 1,1 m, amb paviment de entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries

HX11X023 u Protector de mans per a cisellar

HX11X024 u Connexió elèctrica de seguretat tipus petaca

HX11X025 u Serra de trepar amb aigua amb sistema de seguretat integrat

HX11X027 u Carretó manual equipat amb dispositius pel transport d'eines

HX11X028 u Grua mòbil d'accionament manual

HX11X029 u Carretó ergonòmic per servei de material al nivell de treball, regulable en alçada

HX11X031 u Sistema de ventilació forçada en túnels i zones tancades

HX11X032 u Suport de repòs per al disc radial portàtil

HX11X033 u Sac d'aplec de teixit de polipropilè amb tapa de descàrrega inferior

HX11X034 u Sarcòfag per l'hissat vertical de càrregues llargues amb grua

HX11X035 u Estrebat i apuntament de rases de serveis amb malla tèxtil de poliamida d'alta tenacitat i accionament hidràulic des de l'exterior de la rasa

HX11X036 u Estrebat i apuntament interior de rases amb escuts i estampidors interiors hidràulics o roscats

HX11X037 u Sitja-barrejadora per a la confecció de morter

HX11X039 u Carretó manual porta palets

HX11X041 u Ancoratge amb disseny específic per a la manipulació de prefabricats

HX11X042 u Puntal metàl·lic telescòpic amb pestells de seguretat col·locats sobre dorments de fusta

HX11X043 u Cubilot de formigonat amb trapa manual de descàrrega

HX11X044 u Gàbia prefabricada per treballs de soldadura ancorada a l'estructura

HX11X045 u Estrebat de pou circular amb tensor

HX11X046 u Estrebat de pou rectangular amb tensor

HX11X047 u Apuntament de talús inestable amb panells

HX11X048 u Connexionat i cablejat provisional de la instal·lació elèctrica de l'obra amb sistema de protecció integrat

HX11X049 u Quadre elèctric secundari provisional de l'obra amb sistema de protecció integrat

HX11X050 u Enllumenat provisional de l'obra amb un nivell lumínic mínim de 250 lux

HX11X052 u Pont volat semiprefabricat per treballs en ràfecs amb plataforma de treball i barana perimetral amb els requisits reglamentaris amb sistema de seguretat integrat

HX11X053 u Plataforma metàl·lica en voladiu per descàrrega de material en façanes amb trapa practicable per al pas del cable de la grua amb sistema de seguretat integrat

HX11X054 u Instal·lació de posta a terra amb conductor de coure i elèctrode connectat a terra en rails de grua torre, masses metàl·liques, quadres elèctrics, conductors de protecció

HX11X055 u Interruptor diferencial de sensibilitat mitjana 300 mA, i 40 A d'intensitat nominal

HX11X057 m Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, elaborada a 2 l'obra de 10x10 cm i de 3-3 mm de D embeguda al formigó per a proteccions horitzontals de forats en sostres de 5 m de D com a màxim, i amb el desmuntatge inclòs

HX11X058 u Senyal acústica de marxa enrera

HX11X059 m2 Lona de polietilè amb malla de reforç per a recobriment de càrrega de caixa de camió

HX11X060 m Cable d'acer de guiat de material suspès

HX11X061 u Retenidor de pilota de neteja incorporat a l'equip de bombeig del formigó

HX11X063 u Encenedor de gúspira amb mànec

HX11X064 u Cinturó portaeines

HX11X065 u Torreta per al formigonat de pilars

HX11X066 u Biga rígida de repartiment de càrregues suspeses

HX11X067 u Ganxo de grua amb dispositiu de tancament

HX11X068 u Catifa portàtil de neoprè per treball en plans inclinats

HX11X070 u Recipient metàl·lic per a la manutenció de materials a granel per a una càrrega màxima de 1200 kg

HX11X071 u Plataforma aïllant de base per treball en quadres elèctrics de distribució d'1x1 m i de 3 mm de gruix

HX11X072 u Detector de tempestes portàtil per treballs de voladures

HX11X075 u Equip comprovador portàtil complet d'instal·lacions de baixa tensió

HX11X076 u Anemòmetre fix amb el desmuntatge inclòs

HX11X077 u Sonòmetre portàtil de rang dinàmic de 23 a 130 dba

HX11X078 u Luxímetre portàtil

HX11X079 u Detector d'instal·lacions i serveis soterrats portàtil

HX11X080 u Termòmetre / baròmetre

HX11X082 u Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 1 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i amb el desmuntatge inclòs

HX11X083 u Porta de planxa nervada d'acer galvanitzat, d'amplària 5 m i alçària 2 m, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca de planxa metàl·lica i amb el desmuntatge inclòs

HX11X084 m Tanca mòbil de 2 m d'alçària, de malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4,5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3,5x2 m de tub de 40 mm de D fixat a peus prefabricats de formigó i amb el desmuntatge inclòs

HX11X088 m Baixant de tub de P.V.C. de runes, de 40 cm de diàmetre, amb boques de descàrrega, brides i acoblament, col·locat i amb el desmuntatge inclòs

HX11X089 u Transformador de seguretat de 24 V, col·locat i amb el desmuntatge inclòs

HX11XG05 u Comporta basculant per a subministrament de material, d'estructura tubular acoblat a la barana

HX11XG10 u Banqueta aïllant de potes fixes per a treball en tensió,

HX11XG11 u Escala portàtil dielèctrica de fibra de vidre i 3,2 m de llargària

HX11XG12 u Bastida tubular dielèctrica de polièster i fibra de vidre, de 2,5 m d'alçària i 3,5 m de llargària

HX11XG13 u Equip de connexió a terra de línia elèctrica aèria de distribució, amb 3 perches telescòpiques per a conductors de 7 a 380 mm<sup>2</sup> i una alçada màxima d'11,5 m, cable de coure de secció 35 mm<sup>2</sup> i piquetade connexió a terra

### **17. Sistemes de protecció col·lectiva (spc)**

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI).

En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva.

Els SPC més rellevants previstos per a l'execució del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISCAVALUACIÓ- MESURES.

### **18. Condicions dels equips de protecció individual (epi)**

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració d'Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97.

El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propri o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.



En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixin en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions. Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vist-i-plau del tècnic que supervisa el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència.

En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.

Els EPI més rellevants, previstos per a l'execució material del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISCAVALUACIÓ-MESURES.

### **19. Recursos preventius**

La legislació que s'ha de complir respecte a la presència de recursos preventius a les obres de construcció està contemplada a la llei 54/2003. D'acord amb aquesta llei, la presència dels recursos preventius a les obres de construcció serà preceptiva en els següents casos:

*n) Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball. La presència de recursos preventius de cada contractista serà necessari quan, durant l'obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials, com es defineixen en el real decret 1627/97.*

*o) Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin perillosos o amb riscos especials.*

*p) Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.*

Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència dels "Recursos preventius" és, en aquests casos, necessària.

Els recursos preventius són necessaris quan es desenvolupin treballs amb riscos especials, definits a l'annex II del RD 1627/97:

- 1. Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.*
- 2. Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.*
- 3. Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.*
- 4. Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.*
- 5. Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.*
- 6. Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.*
- 7. Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.*
- 8. Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit.*
- 9. Treballs que impliquin l'ús d'explosius.*
- 10. Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.*

A continuació es detallen, de forma orientativa, les activitats de l'obra del present estudi de seguretat i salut, en base a l'avaluació de riscos d'aquest, que requereixen la presència de recurs preventiu:

#### **ENDERROCS**

ENDERROCS D'ELEMENTS SOTERRATS A POCA FONDÀRIA

ENDERROCS D'ESTRUCTURES AÈRIES

#### **MOVIMENTS DE TERRES**

EXCAVACIÓ DE RASES I POUS

#### **ESTRUCTURES**

ESTRUCTURES DE FORMIGÓ PREFABRICAT

ESTRUCTURES DE FORMIGÓ 'IN SITU'

(ENCOFRATS/ARMADURES/FORMIGONAMENT/ANCORATGES I TENSAT)

#### **IMPERMEABILITZACIONS - ALAMENTS I JUNTS**

IMPERMEABILITZACIÓ DE MURS DE CONTENCIÓ O SUPERFÍCIES PLANES

#### **REVESTIMENTS**

PINTATS - ENVERNISSATS

#### **INSTAL·LACIONS DE DRENATGE, D'EVACUACIÓ I CANALITZACIONS**

ELEMENTS SOTERRATS (CLAVEGUERONS, POUS, DRENATGES)

#### **CANONADES PER A GASOS I FLUIDS**

TUBS MUNTATS SUPERFICIALMENT

#### **INSTAL·LACIONS ELÈTRIQUES**

INSTAL·LACIONS ELÈTRIQUES BAIXA TENSIÓ

#### **INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT**

INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

### **20. Senyalització i abalisament**

Quant a la senyalització de l'obra, és necessari distingir entre la que es refereix a la que demanda de l'atenció per part dels treballadors i aquella que correspon al tràfic exterior afectat per l'obra. En el primer cas són d'aplicació les prescripcions establertes per el Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril. La senyalització i el abalisament de tràfic vénen regulats, entre altra normativa, per la Norma 8.3-I.C. de la Direcció General de Carreteres i no és objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut. Aquesta distinció no exclou la possible complementació de la senyalització de tràfic durant l'obra quan aquesta mateixa es faci exigible per a la seguretat dels treballadors que treballin a la immediació d'aquest tràfic. S'ha de tenir en compte que la senyalització per si mateixa no elimina els riscos, malgrat això la seva observació quan és l'apropiada i està ben col·locada, fa que l'individu adopti conductes segures. No és suficient amb col·locar un plafó a les entrades de les obres, si després en la pròpia obra no se senyalitza. L'obligatorietat d'utilitzar cinturó de seguretat al col·locar les mires per a realitzar el tancament de façana. La senyalització abundant no garanteix una bona senyalització, ja que el treballador acaba fent cas omís de qualsevol tipus de senyal.

El R.D.485/97 estableix que la senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzar-se sempre que l'anàlisi dels riscos existents, les situacions d'emergència previsibles i les mesures preventives adoptades, posin de manifest la necessitat de:

Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.

Alertar als treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.

Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.

Orientar o guiar als treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.

La senyalització no haurà de considerar-se una mesura substitutiva de les mesures tècniques i organitzatives de protecció col·lectiva i haurà d'utilitzar-se quan, mitjançant aquestes últimes, no hagi estat possible eliminar els riscos o reduir-los suficientment.

Tampoc haurà de considerar-se una mesura substitutiva de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball.

Així mateix, segons s'estableix en el R.D. 1627/97, s'haurà de complir que:

11. Les vies i sortides específiques d'emergència hauran de senyalitzar-se conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.

12. Els dispositius no automàtics de lluita contra incendis hauran d'estar senyalitzats conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.

13. El color utilitzat per a la il·luminació artificial no podrà alterar o influir en la percepció de les senyals o panells de senyalització.

14. Les portes transparents hauran de tenir una senyalització a l'altura de la vista.

15. Quan existeixin línies d'estesa elèctrica àrees, en el cas que vehicles l'obra haguessin de circular sota l'estesa elèctrica s'utilitzarà una senyalització d'avertència.

La implantació de la senyalització i balisament s'ha de definir en els plànols de l'Estudi de Seguretat i Salut i s'ha de tenir en compte en les fitxes d'activitats, al menys respecte els riscos que no s'hagin pogut eliminar.

## **21. Condicions d'acció i afectacions de la via pública**

Aquí cal descriure les condicions d'accés i afectacions de la via pública particulars de l'obra (ample carrer, ample vorera, ocupació de la vorera i via pública i com es resol, accessos a l'obra, etc.)

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT el Contractista definirà les desviacions i passos provisionals per a vehicles i vianants, els circuits i trams de senyalització, la senyalització, les mesures de protecció i detecció, els paviments provisionals, les modificacions que comporti la implantació de l'obra i la seva execució, diferenciant, si és cas, les diferents fases d'execució. A aquests efectes, es tindrà en compte el que determina la Normativa per a la informació i senyalització d'obres al municipi i la Instrucció Municipal sobre la instal·lació d'elements urbans a l'espai públic de la ciutat que correspongui.

Quan correspongui, d'acord amb les previsions d'execució de les obres, es diferenciarà amb claredat i per cadascuna de les distintes fases de l'obra, els àmbits de treball i els àmbits destinats a la circulació de vehicles i vianants, d'accés a edificis i guals, etc., i es definiran les mesures de senyalització i protecció que corresponguin a cadascuna de les fases.

És obligatori comunicar l'inici, l'extensió, la naturalesa dels treballs i les modificacions de la circulació de vehicles provocades per les obres, a la Guàrdia Municipal i als Bombers o a l'Autoritat que correspongui. Quan calgui prohibir l'estacionament en zones on habitualment és permès, es col·locarà el cartell de 'SENYALITZACIÓ EXCEPCIONAL' (1050 X 600 mm), amb 10 dies d'antelació a l'inici dels treballs, tot comunicant-ho a la Guàrdia Municipal o l'Autoritat que correspongui.

En la desviació o estrenyiment de passos per a vianants es col·locarà la senyalització corresponent.

No es podrà començar l'execució de les obres sense haver procedit a la implantació dels elements de senyalització i protecció que corresponguin, definits al PLA DE SEGURETAT aprovat.

El contractista de l'obra serà responsable del manteniment de la senyalització i elements de protecció implantats.

Els accessos de vianants i vehicles, estaran clarament definits, senyalitzats i separats

### **21.1. Àmbit d'ocupació de la via pública**

Situació de casetes i contenidors.

S'indicaran en el PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi.

Les casetes, contenidors, tallers provisionals i aparcament de vehicles d'obra, se situaran en una zona propera a l'obra.

Canvis de la Zona Ocupada

Qualsevol canvi en la zona ocupada que afecti l'àmbit de domini públic es considerarà una modificació del PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL i s'haurà de documentar i tramitar d'acord amb el R.D. 1627/97.

## **21.2. Tancaments de l'obra que afecten l'àmbit públic**

### **Tanques**

Situació Delimitaran el perímetre de l'àmbit de l'obra o, en ordenació entre mitgeres, tancaran el front de l'obra o solar i els laterals de la part de vorera ocupada.

Tipus de tanques

Es formaran amb xapa metàl·lica opaca o a base de plafons prefabricats o d'obra de fàbrica arrebossada i pintada.

Les empreses promotores podran presentar a l'Ajuntament per a la seva homologació, si s'escau, el seu propi model de tanca per tal demprar-lo en totes les obres que facin.

Les tanques metàl·liques de 200 x 100 cm només s'admeten per a proteccions provisionals en operacions de càrrega, desviacions momentànies de trànsit o similars.

En cap cas s'admet com a tanca el simple abalisat amb cinta de PVC, malla electrosoldada de ferrallista, xarxa tipus tennis de polipropilè (habitualment de color taronja), o elements tradicionals de delimitacions provisionals de zones de risc.

Complements Totes les tanques tindran balisament lluminós i elements reflectants en tot el seu perímetre.

Manteniment El Contractista vetllarà pel correcte estat de la tanca, eliminant grafittis, publicitat il·legal i qualsevol altre element que deteriori el seu estat original.

### **Accés a l'obra**

Portes Les tanques estaran dotades de portes d'accés independent per a vehicles i per al personal de l'obra.

No s'admet com a solució permanent d'accés la retirada parcial del tancament.

## **21.3. Operacions que afecten l'àmbit públic**

Entrades i sortides de vehicles i maquinària.

Vigilància Personal responsable de l'obra s'encarregarà de dirigir les operacions d'entrada i sortida, avisant els vianants a fi d'evitar accidents.

Aparcament Fora de l'àmbit del tancament de l'obra no podran estacionar-se vehicles ni maquinària de l'obra, excepte a la reserva de càrrega i descàrrega de l'obra quan existeixi zona d'aparcament a la calçada.

Camions en Si no hi ha espai suficient dins de l'àmbit del tancament espera de l'obra per acollir els camions en espera, caldrà preveure i habilitar un espai adequat a aquest fi fora de l'obra.

El PLA DE SEGURETAT preveurà aquesta necessitat, d'acord amb la programació dels treballs i els mitjans de càrrega, descàrrega i transport interior de l'obra.

Càrrega i descàrrega

Les operacions de càrrega i descàrrega s'executaran dintre l'àmbit del tancament de l'obra. Quan això no sigui possible, s'estacionarà el vehicle en el punt més proper a la tanca de l'obra, es desviaran els vianants fora de l'àmbit d'actuació, s'ampliarà el perímetre tancat de l'obra i es prendran les següents mesures:

S'habilitarà un pas per als vianants. Es deixarà un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a la zona d'aparcament sense envair cap carril de circulació. Si no és suficient i/o si cal envair el carril de circulació que correspongui i contactar prèviament amb la Guàrdia Urbana.

Es protegirà el pas de vianants amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, delimitant el camí pels dos costats i es col·locarà la senyalització que correspongui.

La separació entre les tanques metàl·liques i l'àmbit d'operacions o el vehicle, formarà una franja de protecció l'amplada de la qual dependrà del tipus de productes a carregar o descarregar i que establirà el Cap d'Obra prèvia consulta al Coordinador de Seguretat de l'obra.

Acabades les operacions de càrrega i descàrrega, es retiraran les tanques metàl·liques es netejarà el paviment.

Es controlarà la descàrrega dels camions formigonera a fi d'evitar abocaments sobre la calçada.

Descàrrega, apilament i evacuació de terres i runa

Descàrrega La descàrrega de runa des dels diferents nivells de l'obra, aprofitant la força de la gravetat, serà per canonades (cotes superiors) o mecànicament (cotes sota rasant), fins els contenidors o tremuges, que hauran de ser cobertes amb lones o plàstics opacs a fi d'evitar pols. Les canonades o cintes d'elevació i transport de material es col·locaran sempre per l'interior del recinte de l'obra.

Apilament. No es poden acumular terres, runa i deixalles en l'àmbit de domini públic, excepte si és per a un termini curt i si s'ha obtingut un permís especial de l'Ajuntament, i sempre s'ha de dipositar en tremuges o en contenidors homologats.

Si no es disposa d'aquesta autorització ni d'espais adequats, les terres es carregaran directament sobre camions per a la seva evacuació immediata.

A manca d'espai per a col·locar els contenidors en l'àmbit del tancament de l'obra, es col·locaran sobre la vorera en el punt més proper a la tanca, deixant un pas per als vianants d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'amplada com a mínim.

S'evitarà que hi hagi productes que sobresurtin del contenidor.

Es netejarà diàriament la zona afectada i després de retirat el contenidor.

Els contenidors, quan no s'utilitzin, hauran de ser retirats.

Evacuació Si la runa es carrega sobre camions, aquests hauran de portar la caixa tapada amb una lona o un plàstic opac a fi d'evitar la producció de pols, i el seu transport ho serà a un abocador autoritzat. El mateix es farà en els transports dels contenidors.

Proteccions per a evitar la caiguda d'objectes a la via pública

Al PLA DE SEGURETAT s'especificaran, per cada fase d'obra, les mesures i proteccions previstes per a garantir la seguretat de vianants i vehicles i evitar la caiguda d'objectes a la via pública, tenint en compte les distàncies, en projecció vertical, entre els treballs en altura, el tancament de l'obra i la vorera o zona de pas de vianants o vehicles.

Bastides Es col·locaran bastides perimetrals a tots els paraments exteriors a la construcció a realitzar.

Les bastides seran metàl·liques i modulars. Tindran una protecció de la caiguda de materials i elements formant un entarimat horitzontal a 2,80 m d'alçada, preferentment de peces metàl·liques, fixat a l'estructura vertical i horitzontal de la bastida, així com una marquesina inclinada en voladís que sobresurti 1,50 m, com a mínim, del pla de la bastida.

Les bastides seran tapades perimetralment i a tota l'alçada de l'obra, des de l'entarimat de visera, amb una xarxa o lones opaques que eviti la caiguda d'objectes i la propagació de pols.

Xarxes Sempre que s'executin treballs que comportin perill per als vianants, pel risc de caiguda de materials o elements, es col·locaran xarxes de protecció entre les plantes, amb sistemes homologats, de forjat, perimetrals a totes les façanes.

#### **21.4. Neteja i incidència sobre l'ambient que afecten l'àmbit públic**

##### **Neteja**

Els contractistes netejaran i regaran diàriament l'espai públic afectat per l'activitat de l'obra i especialment després d'haver efectuat càrregues i descàrregues o operacions productores de pols o deixalles.

Es vigilarà especialment l'emissió de partícules sòlides (pols, ciment, etc.).

Caldrà prendre les mesures pertinents per evitar les roderes de fang sobre la xarxa viària a la sortida dels camions de l'obra. A tal fi, es disposarà, abans de la sortida del tancament de l'obra, una solera de formigó o planxes de „relliga' de 2 x 1 m, com a mínim, sobre la qual s'aturaran els camions i es netejaran per reg amb mànega cada parella de rodes.

Està prohibit efectuar la neteja de formigoneres al clavegueram públic.

##### **Sorolls. Horari de treball**

Les obres es realitzaran entre les 8,00 i les 20,00 hores dels dies feiners.

Fora d'aquest horari, només es permet realitzar activitats que no produeixin sorolls més enllà d'allò que estableixen les OCAF. Les obres realitzades fora d'aquest horari hauran de ser específicament autoritzades per l'Ajuntament.

Excepcionalment i amb l'objecte de minimitzar les molèsties que determinades operacions poden produir sobre l'àmbit públic i la circulació o per motius de seguretat, l'Ajuntament podrà obligar que alguns treballs s'executin en dies no feiners o en un horari específic.

##### **Pols**

Es regaran les pistes de circulació de vehicles.

Es regaran els elements a enderrocar, la runa i tots els materials que puguin produir pols.

En el tall de peces amb disc s'hi afegirà aigua.

Les sitges de ciment estaran dotades de filtre.

#### **21.5. Residus que afecten a l'àmbit públic**

El contractista, dins del Pla de Seguretat i Salut, definirà amb la col·laboració del seu servei de prevenció, els procediments de treball per a l'emmagatzematge i retirada de cadascun dels diferents tipus de residus que es puguin generar a l'obra.

El contractista haurà de donar les oportunes instruccions als treballadors i subcontractistes, comprovant que ho comprenen i ho compleixen.

#### **21.6. Circulació de vehicles i vianants que afecten l'àmbit públic**

##### **Senyalització i protecció**

Si el pla d'implantació de l'obra comporta la desviació del trànsit rodat o la reducció de vials de circulació, s'aplicaran les mesures definides a la Norma de Senyalització d'Obres 8.3-

Està prohibida la col·locació de senyals no autoritzades pels Serveis Municipals.

##### **Elements de protecció**

**Forats i rases** Si els vianants han de passar per sobre els forats o les rases, es col·locaran xapes metàl·liques fixades, de resistència suficient, totalment planes i sense ressalls.

Si els forats o les rases han de ser evitats, les baranes o tanques de protecció del pas es col·locaran a 45º en el sentit de la marxa.

**Enllumenat i abalisament lluminós**

Els senyals i els elements d'abalisament aniran degudament il·luminats encara que hi hagi enllumenat públic.

S'utilitzarà pintura i material reflectant o fotoluminiscent, tant per a la senyalització vertical i horitzontal, com per als elements d'abalisament.

Els itineraris i passos de vianants estaran convenientment il·luminats al llarg de tot el tram (intensitat mínima 20 lux).

Les bastides de paraments verticals que ocupin vorera o calçada tindran abalisament lluminós i elements reflectants a totes les potes en tot el seu perímetre exterior.

La delimitació d'itineraris o passos per a vianants formada amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, tindran abalisament lluminós en tot el seu perímetre.

**Abalisament i defensa**

Els elements d'abalisament i defensa a emprar per passos per a vehicles seran els designats com tipus TB, TL i TD a la Norma de carreteres 8.3 – IC. amb el següent criteri d'ubicació d'elements d'abalisament i defensa:

q) En la delimitació de la vora del carril de circulació de vehicles contigu al tancament de l'obra.

r) En la delimitació de vores de passos provisionals de circulació de vehicles contigus a passos provisionals per a vianants.

s) Per impedir la circulació de vehicles per una part d'un carril, per tot un carril o per diversos carrils, en estrenyiments de pas i/o disminució del número de carrils.

t) En la delimitació de vores en la desviació de carrils en el sentit de circulació, per salvar l'obstacle de les obres.

u) En la delimitació de vores de nous carrils de circulació per a passos provisionals o per a establir una nova ordenació de la circulació, diferent de la que hi havia abans de les obres.

Es col·locaran elements de defensa TD – 1 quan, en vies d'alta densitat de circulació, en vies ràpides, en corbes pronunciades, etc., la possible desviació d'un vehicle de l'itinerari assenyalat pugui produir accidents a vianants o a treballadors (desplaçament o enderroc del tancament de l'obra o de baranes de protecció de pas de vianants, xoc contra objectes rígids, bolcar el vehicle per l'existència de desnivells, etc.,).

Quan l'espai disponible sigui mínim, s'admetrà la col·locació d'elements de defensa TD

**Paviments provisionals**

El paviment serà dur, no lliscant i sense reguixos diferents dels propis del gravat de les peces. Si és de terres, tindrà una compactació del 90% PM (Pròctor Modificat).

Si cal ampliar la vorera per a pas de vianants per la calçada, es col·locarà un entarimat sobre la part ocupada de la calçada formant un pla horitzontal amb la vorera i una barana fixa de protecció.

**Accessibilitat de persones amb mobilitat reduïda**

Si la via o vies de l'entorn de l'obra estan adaptades d'acord amb el que disposa el Decret 135/1995 de 24 de març, i no hi ha itinerari alternatiu, els passos o itineraris provisionals compliran les següents condicions mínimes:

Alçada lliure d'obstacles de 2,10 m.

En els canvis de direcció, l'amplada mínima de pas haurà de permetre inscriure un cercle d'1,5 m de diàmetre.

No podran haver-hi escales ni graons aïllats.

El pendent longitudinal serà com a màxim del 8% i el pendent transversal del 2%.

El paviment serà dur, no lliscant i sense reguixos diferents als propis del gravat de peces. Si és de terres tindrà una compactació del 90% PM (Pròctor Modificat).



Els guals tindran una amplada mínima d'un metre i vint centímetres (1,20 m) i un pendent màxim del 12%.

Si hi ha itinerari alternatiu, s'indicarà, en els punts de desviació cap a l'itinerari alternatiu, col·locant un senyal tipus D amb el símbol internacional d'accessibilitat i una fletxa de senyalització.

#### **Manteniment**

La senyalització i els elements d'abalisament es fixaran de tal manera que impedeixi el seu desplaçament i dificulti la seva subtracció.

La senyalització, l'abalisament, els paviments, l'enllumenat i totes les proteccions dels itineraris, desviacions i passos per a vehicles i vianants es conservaran en perfecte estat durant la seva vigència, evitant la pèrdua de condicions perceptives o de seguretat.

Els passos i itineraris es mantindran nets.

#### **Retirada de senyalització i abalisament**

Acabada l'obra es retiraran tots els senyals, elements, dispositius i abalisament implantats.

El termini màxim per a l'execució d'aquestes operacions serà d'una setmana, un cop acabada l'obra o la part d'obra que exigís la seva implantació.

### **21.7. Protecció i trasllat d'elements emplaçats a la via pública**

#### **Arbres i jardins**

Al PLA DE SEGURETAT s'assenyalaran tots els elements vegetals i l'arbrat existent a la via pública que estiguin a la zona de les obres i al seu llinar. L'Entitat Municipal responsable de Parcs i Jardins emetrà un informe previ preceptiu.

Mentre durin les obres es protegirà l'arbrat, els jardins i les espècies vegetals que puguin quedar afectades, deixant al seu voltant una franja d'un (1) metre de zona no ocupada. El contractista vetllarà, perquè els escossells i les zones ajardinades estiguin sempre lliures d'elements estranys, deixalles, escombraries i runa. S'hauran de regar periòdicament, sempre que això no es pugui fer normalment des de l'exterior de la zona d'obres.

Els escossells que quedin inclosos dins l'àmbit d'estrenyiment de pas per a vianants s'hauran de tapar de manera que la superfície sigui contínua i sense ressals.

#### **Parades d'autobús, quioscos, bústies**

A causa de la implantació del tancament de l'obra, ja sigui, perquè queden al seu interior o per quedar en zona de pas restringit, caldrà preveure el trasllat provisional de parades d'autobús, quioscos, bústies de Correus o elements similars emplaçats a l'espai públic.

En aquest cas, caldrà indicar-ho en el PLA DE SEGURETAT, preveure el seu emplaçament durant el temps que durin les obres i contactar amb els serveis corresponents per tal de coordinar les operacions.

## **22. Riscos de danys a tercers i mesures de protecció**

### **22.1. Riscos de danys a tercers**

Els riscos que durant les successives fases d'execució de l'obra podrien afectar persones o objectes annexos que en depenguin són els següents:

Caiguda al mateix nivell.

Atropellaments.

Col·lisions amb obstacles a la vorera.

Caiguda d'objectes.

## 22.2. Mesures de protecció a tercers

Es consideraran les següents mesures de protecció per a cobrir el risc de les persones que transiten pels voltants de l'obra:

- Muntatge de tanca metàl·lica a base d'elements prefabricats de 2 m d'alçada, separant el perímetre de l'obra, de les zones de trànsit exterior.
- Per a la protecció de persones i vehicles que transitin pels carrers limítrofs, s'instal·larà un passadís d'estructura consistent en l'assenyalament, que haurà de ser òptic i lluminós a la nit, per a indicar el gàlib de les proteccions al tràfic rodat. Ocasionalment es podrà instal·lar en el perímetre de la façana una marquesina en voladís de material resistent.
- Si fos necessari ocupar la vorera durant l'aplec de materials a l'obra, mentre duri la maniobra de descàrrega, es canalitzarà el trànsit de vianants per l'interior del passadís de vianants i el de vehicles fora de les zones d'afectació de la maniobra, amb protecció a base de reixes metàl·liques de separació d'àrees i es col·locaran llums de gàlib nocturns i senyals de trànsit que avisin als vehicles de la situació de perill.
- En funció del nivell d'intromissió de tercers a l'obra, es pot considerar la conveniència de contractar un servei de control d'accessos a l'obra, a càrrec d'un Servei de Vigilància patrimonial, expressament per a aquesta funció.

## 23. Prevenció de riscos catastròfics

Els principals riscos catastròfics considerats com remotament previsibles per aquesta obra són:

- Incendi, explosió i/o deflagració.
- Inundació.
- Col·lapse estructural per maniobres fallides.
- Atemptat patrimonial contra la Propietat i/o contractistes.
- Enfonsament de càrregues o aparells d'elevació.

Per a cobrir les eventualitats pertinents, el Contractista redactarà i inclourà com annex al seu Pla de Seguretat i Salut un „Pla d'Emergència Interior”, cobrin les següents mesures mínimes:

- 1.- Ordre i neteja general.
- 2.- Accessos i vies de circulació interna de l'obra.
- 3.- Ubicació d'extintors i d'altres agents extintors.
- 4.- Nomenament i formació de la Brigada de Primera Intervenció.
- 5.- Punts de trobada.
- 6.- Assistència Primers Auxilis.

## 24. Previsions de seguretat pels treballs posteriors i mesures de seguretat a adoptar en cas de que l'obra hagi de ser explotada per tercers

Neteja i manteniment Afectació al trànsit d'enllumenat Caiguda de persones Descàrregues elèctriques

Neteja i manteniment Afectació al trànsit de senyalització Caiguda de persones

Caiguda de objectes

Neteja i manteniment Afectació al trànsit del sistema de drenatge Caiguda de persones